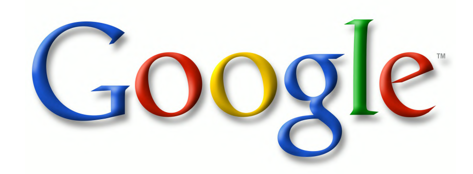
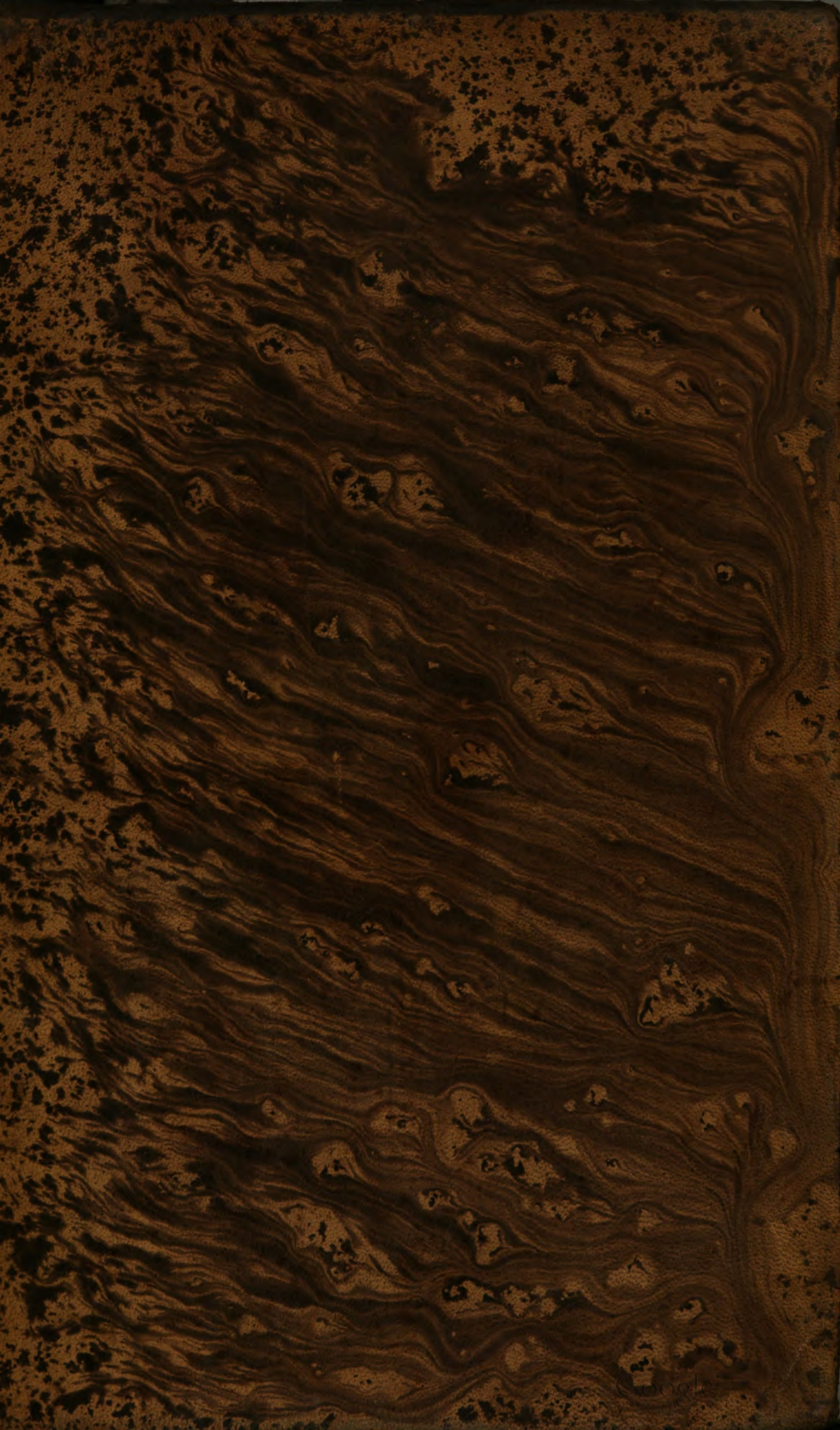
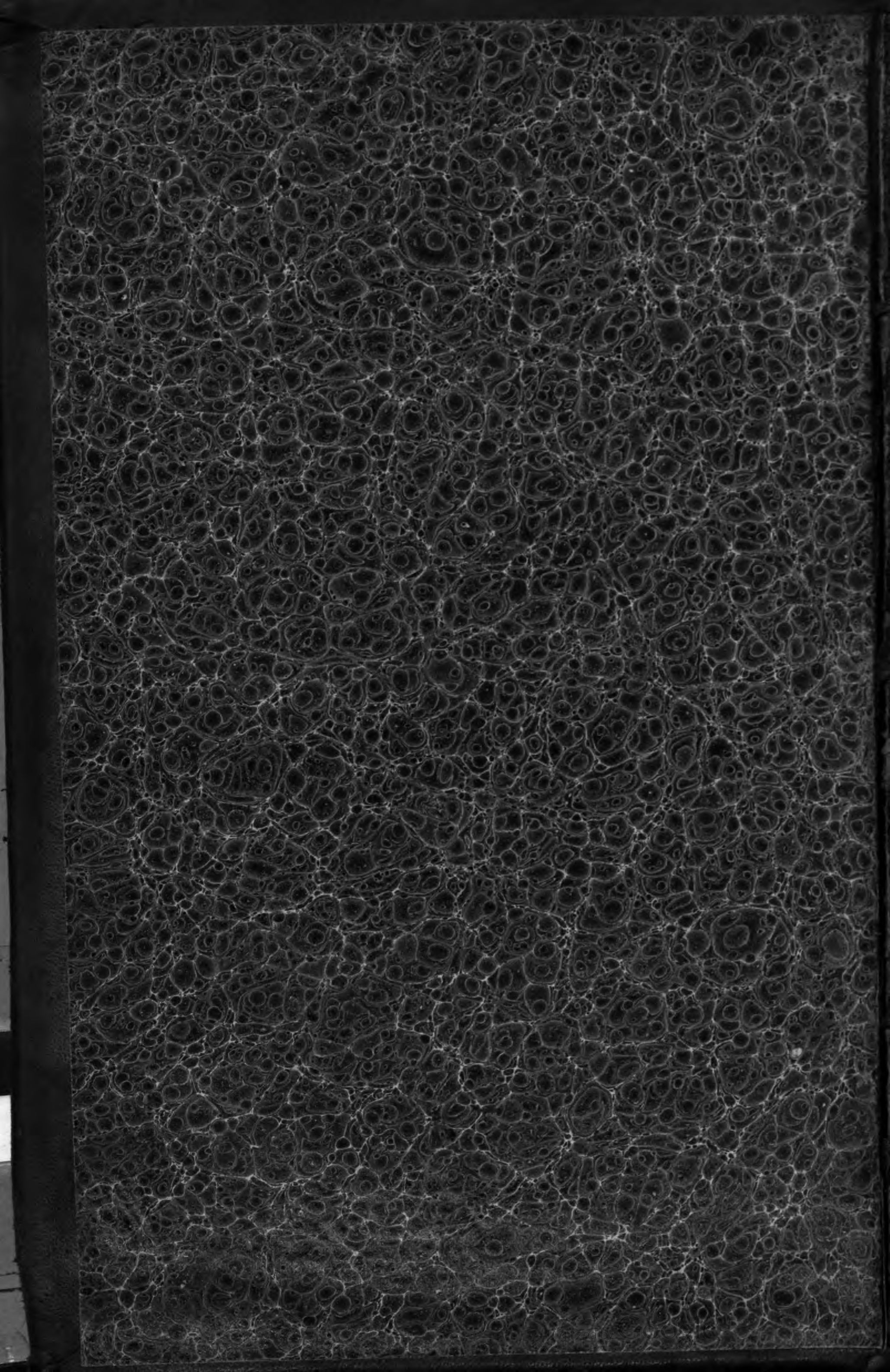
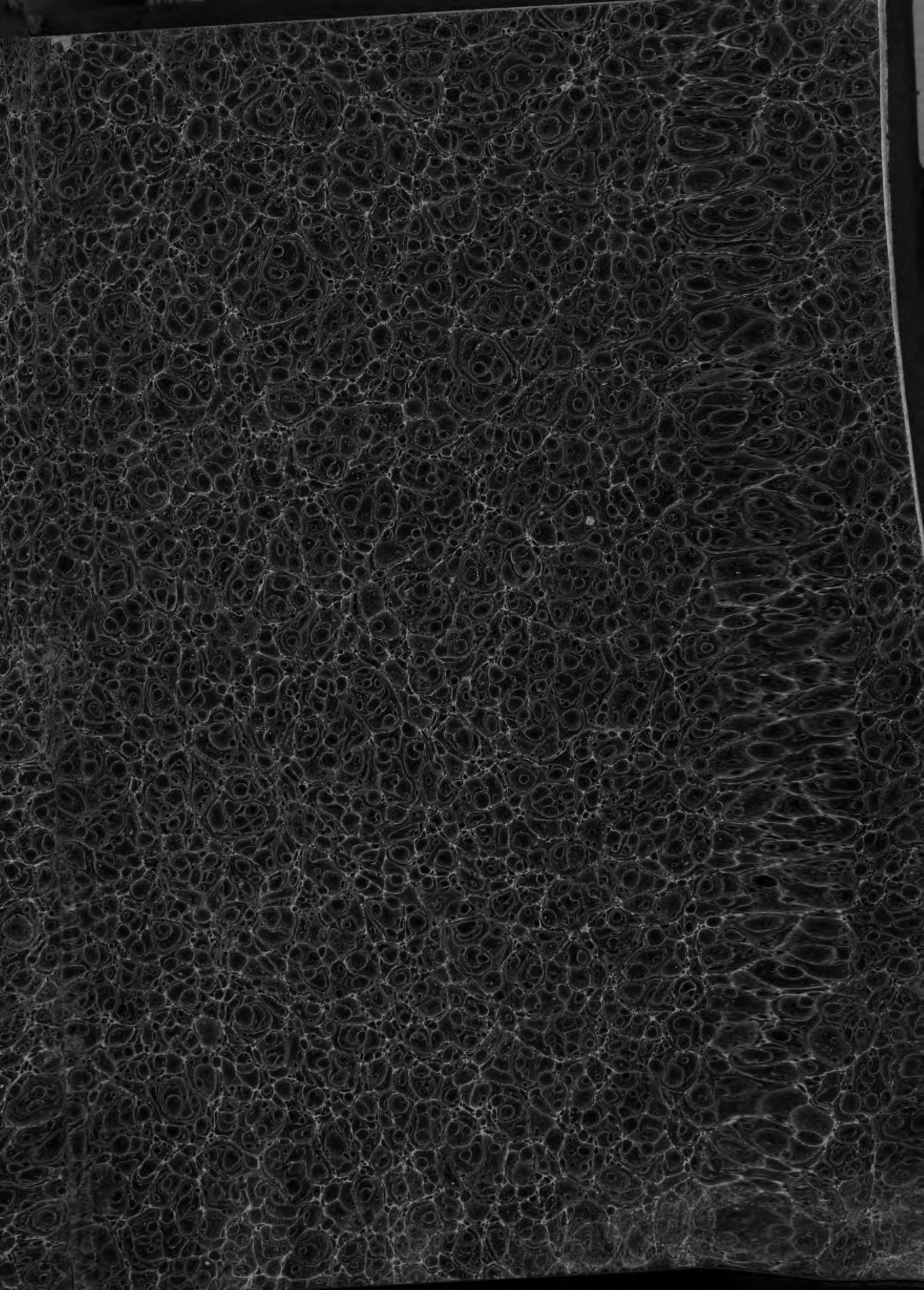

Google







CUADROS DE LA NATURALEZA.





OBRAS DE ALEJANDRO DE HUMBOLDT.

CUADROS
DE LA
NATURALEZA,

POR

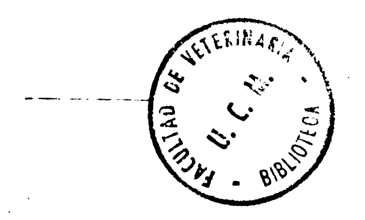
ALEJANDRO DE HUMBOLDT,

TRADUCCION

DE

BERNARDO GINER.

EDICION ILUSTRADA CON LÁMINAS SUELTAS QUE REPRESENTAN ALGUNAS VISTAS PINTORESCAS.



MADRID
IMPRENTA Y LIBRERIA DE GASPAR, EDITORES.
(ANTES GASPAR Y ROIG)
Calle del Príncipe, núm. 4.
1876.

Se ha cumplido con los requisitos que marca la ley para los derechos de propiedad.



ADVERTENCIA.

El bellísimo libro que publicamos hoy, seguros de que han de hallar en su lectura infinitos encantos, aun aquellas personas mas extrañas á estos estudios, lo escribió su autor al regresar de su viaje á la América.

El ilustre sabio miró siempre sus CUADROS DE LA NATURALEZA con especial predileccion. Las impresiones en ellos descritas, las sintió en los lugares mismos, conmoviéndole profundamente; y por esta razon, y la de considerar á los CUADROS como verdadero prólogo de su gran libro el COSMOS, mostró su cariño á esta obra, la mas á propósito para generalizar los conocimientos que trata.

Esta edicion española que ofrecemos, es la única completa que ha visto la luz en nuestro pais, á lo menos que nosotros sepamos, no obstante el tiempo trascurrido desde que en 1808 apareció la primera alemana y las repetidas que tanto en esta lengua, como en la francesa se han hecho.

Con multitud de notas biográficas de los autores mas célebres que cita Humboldt, con brevísimas indicaciones geográficas, y algunas rectificaciones cien-

tíficas al texto mismo, justificadas solo por los adelantos y progresos que cada dia aumentan, hemos procurado presentar un libro del mayor interés y de gran importancia, no obstante la elocuente sencillez con que el autor nos ha pintado las escenas grandiosas de la Naturaleza.

Las notas biográficas se han formado á la vista de antecedentes de completa exactitud, y principalmente de las que el editor L. Guerin, de París, hizo para la traduccion francesa de los CUADROS de M. Galuski, que merecieron la completa aprobacion de Humboldt y por esto nuestra confianza.

La responsabilidad de las ligeras rectificaciones científicas la lleva el traductor que las firma, si bien al hacerlas nuestras mostramos el crédito de que las juzgamos dignas.

Hemos querido rendir á Humboldt una vez mas el tributo de admiracion que sus obras nos causan; pensamos haber prestado un servicio inmenso á la literatura pátria con la publicacion del COSMOS y de los CUADROS DE LA NATURALEZA, y en este camino no desmayaremos, si como hasta aquí nuestros esfuerzos se ven recompensados.

Respecto de la traduccion, el nombre que la autoriza nos releva de todo encomio; se le conoce por este género de trabajos, y el aprecio con que se han visto los anteriores logrará el presente.

LOS EDITORES.

LIBRO PRIMERO.

ESTEPAS Y DESIERTOS.

CUADRO
DE LA
NATURALEZA.

LIBRO PRIMERO.

ESTEPAS Y DESIERTOS.

CAPITULO I.

ASPECTO GENERAL.

Al pié de las altas montañas de granito que desafiaron la irrupcion de las aguas, al formarse en la época de la juventud de la Tierra el mar de las Antillas, comienza una vasta llanura que se estiende hasta perderse en lontananza. Si despues de traspasar los valles de Caracas y el lago Tacarigua, sembrado de numerosas islas, y en el cual se reflejan los plátanos que sombrean sus orillas (1), se atraviesan las praderas en que brilla el suave y claro verdor de las cañas de azúcar de Tahiti, ó se deja atrás la densa sombra de los bosquecillos de cacao, tiéndese y reposa la vista hácia el Sur sobre estepas que parecen irse levantando por grados y desvanecerse con el horizonte.

(1) Véase mas adelante el cap. II: *Lago de Tacarigua ó de Valencia.*

Súbitamente arrebatado á todas las riquezas de la vida orgánica, sorpréndese el viajero al penetrar en estos espacios sin árboles, que apenas le ofrecen huellas de vegetacion. Ni una colina, ni una roca siquiera que se destaque como isla, del fondo de esta llanura sin límite. Solo algunas capas horizontales se levantan rotas aquí y allá sobre el suelo que las rodea, y cubren superficies de quinientas leguas cuadradas. Los naturales llaman á estas capas bancos, espresando así, por acaso ó presentimiento, el antiguo estado de cosas, en aquel tiempo en que estas estepas constituian el lecho de un vasto mar interior, cuyos bajíos venian á ser tales eminencias (1).

(1) En los Llanos de Caracas abundan conglomerados espesos y de formacion antigua, que se prolongan en una vasta estension. Al dirigirse desde los valles de Aragua hácia Parapara, bajando por el ramal mas meridional de las montañas costaneras de Guigua y de Villa de Cura, se encuentran sucesivamente capas de gneis y de pizarra micácea, rocas de transicion compuestas de pizarra arcillosa y de caliza negra, que son parte probablemente de terrenos silúricos, serpentinas y dioritas divididas en cantos esféricos, y por último, en la estremidad de la vasta planicie, colinitas de pórfido pizarroso y de amigdaloides mezcladas con augita. Estas eminencias, situadas entre Parapara y Ortiz, me parecieron procedentes de erupciones volcánicas que se habrian producido en las antiguas playas de los Llanos. Mas al Norte se alzan las rocas cavernosas y de caprichosa figura, que se han hecho célebres bajo el nombre de *Morros de San Juan*. Tales rocas, de testura cristalina y semejante á trozos de dolomia, forman una especie de *Muro del Diablo*; así es que deben ser consideradas mas bien como partes de la playa que como islas de este antiguo golfo. Llamo golfo á los Llanos, porque atendidas su poca elevacion sobre el nivel actual del mar, su particular aspecto, que parece ha de dar acceso á la corriente de rotacion dirigida del Este al Oeste, y la depresion de las costas orientales, entre la embocadura del Orinoco y la del Esequibo, no cabe duda de que cubrió el mar en otra época toda la cuenca que se estiende desde la cadena costanera hasta la *Sierra Parima*, y fué á bañar al Oeste los montes de Mérida y Pamplona, no de otro modo que como se estrellaba en tiempos pasados contra los Alpes Célticos y Peninos, á través de las llanuras de la Lombardía. La inclinacion de los Llanos vá de Oriente á Poniente. Su elevacion, cerca de Calabozo, á cien millas del mar, apenas llega a 58 metros; inferior por lo

Hoy todavía, al llegar la noche, una ilusion del sentido hace recordar estas imágenes de un tiempo que pasó. Al iluminarse la estremidad de la planicie con el rápido nacer ó ponerse de brillantes astros, ó al reflejarse su temblorosa luz sobre las capas inferiores de los vapores ondulosos, créese tener ante los ojos un Océáno inmenso. Como éste, llenan tambien las estepas el alma del sentimiento de lo infinito; desátanla de las impresiones materiales que producen los espacios limitados, y la elevan á mas altas as-

tanto en 29, á la de Pavía, y en 88 á la de Milan, puntos situados entre los Alpes Lepónticos ó Helvéticos y los Apeninos de la Liguria. La configuracion del suelo de estas regiones recuerda la frase de Claudiano: «Curvata tumore parvo planities.» Es tan uniforme el suelo de los Llanos, que se ven en muchos sitios espacios hasta de treinta millas cuadradas sin que se advierta siquiera una eminencia de un pie de altura en ninguna parte. Si se tiene además en cuenta la total carencia de árboles, en la *Mesa de Pavones* sobre todo, donde ni aun palmeras esparcidas se encuentran, se podrá tener una representacion del aspecto de esta desierta superficie, que trae á la memoria el Océáno. Por lejos que se estienda la mirada, no halla objeto alguno sobre que fijarse, que se alce algunas pulgadas del suelo. Si no fuera por el estado de las capas inferiores de aire y el juego de los rayos refractados, que dibuja en el horizonte un límite indeciso y flotante, con el sextante se podria medir las alturas del Sol sobre la línea que ciñe la planicie, ni mas ni menos que como se hace sobre el mar. El nivel igual en todas partes de este lecho de mar, es causa de que choque mas la existencia de los bancos ó capas horizontales fracturadas, que se alzan bruscamente á dos ó tres pies sobre el suelo que las rodea y se estienden uniformemente en un espacio de 18 á 20 leguas. De estos bancos toman origen los arroyuelos que riegan las estepas.

Cuando al subir por el Rio Negro atravesamos los Llanos de Barcelona, hallamos numerosas huellas de hundimientos. Vimos en lugar de bancos algunos estratos de yeso tres ó cuatro toesas mas bajos, por el contrario, que la roca que los rodea. Mas al Oeste, en el sitio en que el Rio Caura se vierte en el Orinoco, y cerca de la mision de San Pedro de Alcántara, una porcion considerable de un espeso bosque se hundió en 1790 á consecuencia de un temblor de tierra. Formóse allí mismo un lago que media mas de 584 metros de diámetro; los árboles altos, como los *desmanthus*, los *hymænea* y los *malpighia*, conservaron mucho tiempo bajo del agua su follaje y su verdor. (Véase mas adelante el cap. III.)

piraciones. Pero todo lo dulce que es contemplar el claro espejo del mar, rizado por las inquietas y espumosas olas, lo tiene de frio y muerto la perspectiva del desierto, semejante á la que mostraria la desnuda corteza de un planeta devastado (1).

Bajo todas las zonas presenta la Naturaleza el fenómeno de estas llanuras sin fin; pero en cada region ofrecen un carácter peculiar, una fisonomía propia determinada por la

(1) Choca el aspecto de la estepa, de lejos, tanto mas cuanto mas tiempo se ha pasado en la espesura de los bosques, acostumbrándose á un horizonte reducido y á la vista de una naturaleza ricamente ataviada. Nada borrará jamás de mi memoria la impresion que me causaron los Llanos, cuando despues de haber esplorado la parte superior del Orinoco, los volvimos á ver á gran distancia desde lo alto de una montaña situada en la confluencia de este rio y del Apur, no lejos del *Hato del Capuchino*. Acababa el sol de ponerse; la estepa parecia redonda como un hemisferio; la luz de los astros, que empezaban á mostrarse, se quebraba en las capas inferiores del aire. Cuando los rayos perpendiculares del sol han caldeado la llanura, los efectos del calor radiante y de la corriente de aire ascendente se prolongan durante toda la noche, como tambien la mezcla de capas atmosféricas de desigual densidad.

Espacios inmensos en que no se divisa á flor de tierra sino rocas desnudas y chatas, dan á los desiertos de Africa y Asia un carácter singular. En el de Chamo ó Gobi, que separa las cordilleras mongólicas de Ulangum y de Malackha-Oola y la parte Noroeste de la China, estos bancos de rocas son llamados *Tsy*. Semejantes á ellos se ven algunos rodeados de la vegetacion mas fastuosa en la llanura del Orinoco. En medio de estas mesetas de granito y de sienita, cubiertas cuando mas de algunos líquenes, las cuales miden á veces nada menos que 325 metros de diámetro, se encuentran pequeñas islas de tierra vegetal, donde crecen en tropel plantas de poca elevacion, pero siempre floridas, formando otros tantos jardines en la linde ó en el interior del bosque. Los frailes que habitan las orillas del alto Orinoco, atribuyen á estas rocas planas y desnudas, cuando son muy estensas, la propiedad de producir fiebres y otras enfermedades. Muchas aldeas habitadas por misioneros, han quedado abandonadas á causa de esta opinion que está muy estendida, y reconstruidas en otros sitios. La influencia de estas rocas planas, *lojas*, ¿depende únicamente de la irradiacion solar, ó es que ejercen una accion química sobre el aire?

constitucion del suelo, las diferencias del clima y la elevacion sobre el nivel del mar.

En el Norte de Europa, pueden considerarse como verdaderas estepas las landas que se estienden desde la punta de la Jutlandia hasta la desembocadura del Escalda, en las que una sola especie de plantas ahoga toda vegetacion distinta. Son, sin embargo, estepas muy reducidas y casi terrenos montuosos, comparadas á los Llanos de Caracas, á las Pampas de Buenos-Aires, á las sabanas del Misuri y del rio Mina-de-Cobre, donde pacen á trechos el bisonte de espesa lana y el pequeño buey almizclado.

Las llanuras situadas en el interior del Africa son mas vastas aún, y ofrecen aspecto mas severo. Lo propio que á los inmensos espacios del Océano Pacífico, solo en época reciente se ha intentado esplorarlas por vez primera. Forman parte de un mar de arena que hácia el Oriente separa regiones fértiles unas de otras, ó bien las trueca en islas, envolviéndolas por todos lados. Así, en medio de los desiertos que rodean á los montes basálticos de Harudjé (1), hállase el oásis de Siwah, fértil en palmeras, y en el cual señalan las ruinas del templo de Júpiter, el venerable asiento de una civilizacion pasada. Nunca una gota de rocío ó de lluvia humedece estas desoladas llanuras, ni desarrolla en el seno candente de la tierra el gérmen de la vida vegetal. Álzanse por todas partes columnas de aire caldeado, disipando los vapores y ahuyentando las nubes, que presurosas dejan tales sitios.

En los puntos donde el desierto se acerca al Océáno Atlántico, como entre el Uâdi-Nun y el cabo Blanco, el aire húmedo del mar se precipita á torrentes para llenar el vacío que producen estas corrientes verticales. El navegante mismo que se dirige hácia la embocadura de la Gam-

(1) Véase el capítulo IV: *Oásis y montes basálticos de Harudjé.*

bia, atravesando parajes á que dá aspecto de praderas la exhuberancia de fucus, adivina, en el momento de sentirse repentinamente abandonado por el viento de Este de los trópicos, la proximidad de inmensos arenales que reverberan un calor abrasador (1).

Rebaños de gacelas y avestruces de rápida marcha atraviesan estos espacios sin fin. Fuera de los grupos de islas, fertilizadas por fuentes numerosas, descubiertas recientemente en este mar de arena, á cuyas orillas vagan las tribus nómadas de los Tibbos y Tuaryks (2), lo demás del desierto africano puede reputarse inhabitable para el hombre. Aun los pueblos civilizados que le son vecinos, no osan aventurarse en él, sino es en ciertas épocas periódicas. Las largas caravanas van de Tafilete á Timbuctu, ó de Murzuk á Bornu, por derroteros invariablemente adoptados por el comercio hace millares de años. Empresas son estas atrevidas, que hace posibles tan solo la existencia del camello; el *Buque del desierto*, como lo llaman las antiguas leyendas del Oriente (3).

Ocupan estas llanuras un espacio igual casi á tres veces

(1) Véase el capítulo V: *Grandes bancos de Fucus, cerca de las costas occidentales de Africa.*

(2) Habitan estas dos naciones los desiertos situados entre Bornu, el Fezzan y el bajo Egipto. Solo despues de los viajes de Hornemann y de Lyon se ha llegado á conocerlas por fin de una manera exacta. Los Tibbos ó Tibbus vagan por la parte oriental del gran mar de arena; los Tuaricks ó Tueregs por la setentrional. En razon á su agilidad llaman *pájaros* á los primeros otras tribus. Distinguense los Tuaricks en Tuaricks de Aghadez y de Tagazi. Muchos de ellos se dedican al comercio y sirven de guias á las caravanas. Su idioma es el de los Bereberes, é indudablemente pertenecen á las primeras poblaciones de la Libia. Ofrecen los Tuaricks un notable fenómeno fisiológico que consiste en ser algunas de sus tribus, segun la índole del clima, blancas, amarillas y aun negras, sin tener por esto crespos los cabellos, ni aun los rasgos propios de la última de dichas razas.= *Exploration scientifique de l'Algerie*, t. II, p. 343.)

(3) Véase el capítulo VI: *El camello, buque del desierto.*

el del mar Mediterráneo. Están en parte colocadas bajo los trópicos, y en parte en las zonas adyacentes. Hé aquí su fisonomía peculiar. Al contrario, si se pasa á la region oriental del antiguo continente, repítese el mismo fenómeno geognóstico preferentemente en las comarcas templadas.

Sobre la cumbre de las montañas del Asia central, entre el Altaï ó Monte de Oro y el Kuen-lun (1), se estienden, en una longitud de muchos miles de leguas, desde la muralla de la China hasta mas allá del Tian-chan y hácia el lago de Aral, las estepas, sino mas elevadas, las mas vastas del mundo cuando menos. Yo mismo he tenido ocasion de ver, treinta años despues de mi viaje á la América meridional, las estepas de los Kalmukos y Kirghisos, esto es, una parte de los desiertos que llenan entre el Don, el Volga, el mar Caspio y el lago chino de Dsaisang, un espacio de casi mil doscientas leguas. Los del Asia, cortados á trechos por colinas y bosques de pinos, ofrecen grupos de vegetacion mucho mas variados que los Llanos de Caracas y las Pampas de Buenos Aires. La parte mas pintoresca de estas llanuras, habitadas por pueblos pastores, está sembrada de pequeños arbustos de la familia de las Rosáceas, que cubren profusamente á las Coronas imperiales, Tulipanes y Cirripedios. Así como distingue á la zona tórrida la tendencia que tienen todas las vegetales á hacerse arbóreas, así algunas estepas de las zonas templadas del Asia se caracterizan singularmente por la maravillosa altura á que se elevan plantas herbáceas de flores, como las Sausúreas y otras Sinantéreas, las Leguminosas, y en especial una infinita variedad de Astrágalos. Cuando se trata de penetrar en las carretas tártaras á través de estas praderas, donde no hay senda alguna, es preciso para orientarse mantenerse de pié, viéndose á las plantas, como

(1) Véase el capítulo VII: *Regiones comprendidas entre el Altaï y el Kuen-lun.*



en un espeso bosque, ceder oprimidas, inclinándose ante las ruedas. Algunas de estas estepas asiáticas son llanuras de Gramíneas; otras están tapizadas de plantas salinas, carnosas, articuladas y siempre verdes. Vése muchas veces tambien brillar á lo lejos florescencias salinas, que se parecen á líquenes, esparcidas desigualmente sobre el suelo arcilloso como nieve acabada de caer.

Las estepas de la Mongolia y del Tartaria, interrumpidas por cadenas de montañas de diversos aspectos, separan los pueblos groseros del norte del Asia de las razas primitivas, há tanto tiempo civilizadas, que habitan el Indostan y el Tibet. Su existencia ha ejercido influencias de mas de un género en los móviles destinos de la raza humana. Han rechazado hácia el Sur las poblaciones, y mas que el Himalaya, y mas que los montes nevados de Sirinagur y de Gorkha, han impedido las relaciones de los pueblos, oponiendo una barrera insuperable en el norte del Asia á la suavizacion de las costumbres y al génio de las artes.

Pero no ha de considerar la historia á las llanuras del Asia central solo como barreras; repetidas veces han desencadenado sobre la tierra las calamidades y la devastacion. Los pueblos pastores de estas estepas, los Mongoles, los Gétas, los Alanos y los Usunnos, han conmovido el mundo. Si en la sucesion de los siglos, la cultura intelectual ha dirigido su curso, como la vivificadora luz del Sol, de Oriente á Occidente, tambien la barbárie ha recorrido mas tarde igual camino, cuando amenazó sepultar á Europa de nuevo en las tinieblas. Un pueblo de atrasados pastores, de orígen Tu-kiu, esto es, Turco, los Hiungnos, habitaba bajo tiendas de pieles la elevada estepa de Gobi (1). Temibles du-

(1) Los Hiongnos ó Hiungnnos, que Deguignes, y muchos historiadores con él, han tomado por los Hunnos, habitaban la inmensa region de la Tartaria, limitada al Este por el Uo-leang-ho, que es hoy el territorio de los Mandchues; al Sur, por la muralla de la China; al Oeste, por los

rante largo tiempo para los Chinos, parte de los Hiungnos fué rechazada hácia el Sur, en el Asia central. El impulso que dieron se propagó sin interrupcion hasta la primitiva pátria de los Finnéses, en los bordes del Ural, de donde salieron violentamente los Hunnos, los Ávaros, los

Usunnos; al Norte, por el pais de los Eleutos. Pertenecen á la raza turca, mientras que los Hunnos son de raza finnesa ó del Ural. Los Hunnos del Norte, groseros pastores que carecian de toda nocion de agricultura, eran de color casi negro. ¿Habian sido quemados por el sol? Los Hunnos del Sur ó Hajatelas, denominados entre los Bizantinos Eutalitas ó Neftalitas, que vivieron mucho tiempo en las costas orientales del mar Caspio, tenian color mas claro, eran agricultores y habitaban en ciudades. Llámaselos muchas veces los Hunnos blancos, y D'Herbelot declara que pertenecen á la raza de los Indo-Escitas. En lo relativo á Punu, jefe ó *Tanju* de los Hunnos, y á la sequía y hambre estremas que hácia el año 46 despues de J. C., determinaron la emigracion al Norte de una gran parte de la poblacion, debe consultarse la *Historia general de los Hunnos, de los Turcos, etc. (Histoire générale, etc.)*, de Deguignes. Todos los pormenores tocantes á los Hiongnos, que figuran en este libro célebre, han sido sometidos por Klaproth á una severa crítica, de la cual resulta que los Hiongnos pertenecen á la raza turca, ámpliamente estendida en las montañas del Altaï y del Tangnu. El nombre mismo de Hiongnos se usó en el siglo III antes de nuestra era, para designar los Ti, Tu-Kiu ó Turcos, que habitaban la parte Norte y Noroeste de la China. Los Hiongnos del Sur se sometieron á los Chinos, y unidos con ellos derribaron el imperio de los Hiongnu del Norte; estos se vieron obligados á refugiarse hácia el Oeste, y con su huida dió indudablemente principio la gran emigracion de los pueblos del Asia central. Por lo contrario los Hunnos, á quienes durante mucho tiempo se ha confundido con los Hiongnos, pertenecian, segun Klaproth, como los Uiguros con los Ugros y los Húngaros, á la raza finnesa esparcida en los montes Urales, en los confines de Europa y Asia, que permaneció íntimamente mezclada con los Germanos, los Turcos y los Samoyedas. (Klaproth, *Asia poliglota*, p. 183 y 211; *Cuadros históricos del Asia.—(Tableaux historiques de l'Asie*, p. 102 y 109.) El pueblo de los Hunnos (Οὖννοι) es mencionado por vez primera por Dionisio el Periegeta, el cual habia nacido en Charax, cerca de las orillas del golfo Arábigo, y pudo procurarse noticias exactas sobre el Asia central, cuando Augusto, en atencion á su saber, lo envió á Oriente para que acompañase á su hijo adoptivo Cayo Agripa. Cien años despues Tolomeo escribia Χοῦνοι con aspiracion muy fuerte, que, segun observacion de Saint-Martin, reaparece en la denominacion geográfica de Chunigard.

Chasaros y diversas razas asiáticas mezcladas. Los ejércitos de los Hunuos aparecieron primeramente en las márgenes del Volga, despues en Panonia, y últimamente en las orillas del Marno y del Pó, devastando las risueñas campiñas donde el génio del hombre habia amontonado desde el tiempo de Antenor monumentos sobre monumentos. Así soplaba de los desiertos mongoles un viento pestilente que ahogaba hasta en las llanuras cisalpinas la delicada flor del arte, objeto de cuidados tan constantes y tiernos.

Dejemos las estepas salobres del Asia, las landas de Europa, donde brillan en estío flores rojizas que destilan abundante miel, los desiertos del Africa desnudos de toda vegetacion, para volver á los llanos de la América meridional, cuyos principales rasgos he trazado ya.

Semejante cuadro no ha de ofrecer al observador otro interés que no sea el que en sí misma tiene la Naturaleza. Ningun oásis recuerda la morada de antiguos pobladores; ni una piedra labrada (1), ni árbol ninguno que atestigüen

(1) En las orillas del Orinoco, cerca de Caicara, hácia el sitio en que la region de bosque confina con la llanura, hemos encontrado ciertamente imágenes del sol y figuras de animales grabadas sobre piedras; pero en los Llanos mismos jamás se ha descubierto huella ninguna de esta índole, por grosera que fuese, que atestiguára la existencia de habitantes anteriores. Es sensible que no se haya alcanzado pormenor alguno preciso respecto á un monumento que se envió á Francia al conde de Maurepas, y que segun refiere Kalm, fue hallado por Verandrier, en las sabanas del Canadá, á 900 leguas al Oeste de Montreal, en una espedicion dirigida á las costas del mar del Sur (*Viaje de Kalm* Kalm's *Reise*, 3.ª parte, p. 416.) Encontró este viajero en medio de la llanura masas enormes de piedras alzadas por mano de hombres, y en una de ellas algo que se ha tomado por inscripcion tartárica (Arqueología, etc.,—*Archæologia or miscellaneous Tracts,* published by the Society of Antiquaries of London, t. VIII, 1787, p. 304.) ¿Como ha podido quedar sin exámen un monumento de tal importancia? ¿Llevaba, en efecto, la huella de caractéres alfabéticos, ó era mas bien una pintura histórica, como la supuesta inscripcion fenicia hallada en Taunton River y hecha célebre por Court de Gebelin? Tengo de todos modos por muy verosímil que pueblos cultos han cruzado en

la actividad de razas estinguidas. Estraño, por decirlo así, á los destinos de la humanidad, y enlazándose solo con el momento que pasa, parece este rincon de tierra un teatro salvaje donde se exhibe libremente la vida de los animales y plantas.

La estepa se estiende desde la cadena que costea á Caracas hasta las selvas de la Guayana, desde las nevadas montañas de Mérida, en cuya pendiente se halla el lago de Natron Urao, objeto de la supersticion de los indígenas, hasta el gran delta que forman las bocas del Orinoco. Prolóngase al Sudoeste, semejante á un brazo de mar, mas allá de las márgenes del Meta y del Vichada, hasta la cuna,

otra época por aquellas llanuras. Atestiguan su paso túmulos de forma piramidal y murallas de mucha longitud que se encuentran entre las Montañas Pedregosas y los Alleghanys, y sobre los cuales han vertido clarísima luz Squier y Davis con su obra *Monumentos antiguos del valle del Misisipi (Ancient Monuments of the Missisipi Valley)*. Verandrier fue enviado á visitar estos lugares en 1746 por el caballero de Beauharnais, gobernador general del Canadá. Muchos jesuitas de Quebec han asegurado á Kalm haber tenido en sus manos la pretendida inscripcion. Estaba grabada en una losita que se halló fijada en un pilar esculpido. Por mi parte han sido inútiles las muchas tentativas que he hecho cerca de mis amigos de Francia para que se buscase tal monumento en el caso de que formase efectivamente parte de la coleccion del conde de Maurepas. Indicaciones mas antiguas, pero no menos inseguras, veo tambien de caractéres alfabéticos pertenecientes á las primitivas poblaciones de América, en Pedro de Cieza de Leon (*Crónica del Perú*, 1.ª part., c. LXXXVII: Losa con letras en los edificios de Vinaque); en Garcia (*Origen de los Indios*, 1607, l. III, c. v, p. 258), y en el diario del primer viaje de Colon reproducido por Navarrete (*Viajes de los Españoles*, t. I, p. 67). Afirmaba tambien Vérandrier, y otros viajeros antes de él pretendian haber hecho igual observacion, que en las sabanas del Canadá occidental habia seguido durante dias enteros surcos ó huellas de arado. Pero el completo desconocimiento que de tal instrumento tenian las primitivas poblaciones de la América setentrional, la falta de bestias de carga, y la estension misma de los espacios que tales surcos ocupan en las sabanas, me hacen sospechar que haya sido algun movimiento de las aguas el que dió á la superficie del suelo esta singular apariencia.

aun no esplorada, del Guaviaro y el dorso de aquellas montañas que los belicosos Españoles, por un juego de su brillante imaginacion, llamaban el *Páramo de la suma Paz* (1).

Cubre esta estepa un espacio de mas de cuarenta y cuatro mil leguas cuadradas. Hásela representado con frecuen-

(1) La grande estepa que se estiende desde la embocadura del Orinoco hasta los montes nevados de Mérida, en direccion Este-Oeste, se desvia hácia el Sur bajo el 8.° paralelo, y llena el espacio comprendido entre la falda oriental de las altas montañas de Nueva-Granada y el Orinoco, que corre hácia el Norte en este punto. Esta parte de los Llanos, regada por el Meta, el Vichada, el Zama y el Guaviaro, forma como un lazo entre el valle del Amazonas y el del Orinoco inferior.—La voz *Páramo* de que tantas veces hago uso, se aplica en las colonias españolas á todas las regiones montuosas de 3,508 á 4,288 metros de elevacion sobre el mar, y en las cuales, bajo un cielo nebuloso, reina un clima duro é inhospitalario. Cada dia durante horas enteras caen nieve y granizo en lo alto de los Páramos, con que se altera y destempla la vegetacion, pues absolutamente hablando, no hay abundancia de vapor acuoso en estas altas regiones de la atmósfera, y el aumento de humedad solo es debido á la caida frecuente de nieve y granizo que determinan los cambios bruscos de las corrientes aéreas y las variaciones de la electricidad atmosférica. Son los árboles de los Páramos, pequeños, y se despliegan en forma de parasol; pero sus nudosas ramas están adornadas por un follaje siempre fresco y siempre verde. En su mayoría son arbustos de grandes flores, cuyas hojas se parecen á las del laurel y el mirto. La Escalonia tubar y la myrtiloidea, la Chuquiraga insignis, las Aralia, Weinmannia, Freziera, Gualteria y la Andromeda reticulata pueden ser elegidas como tipos de la fisonomía de aquellos. Al Sur de Santa Fé de Bogotá está situado el célebre *Páramo de la suma Paz*, grupo de montañas aislado, donde segun tradicion de los Indios, se ocultan grandes tesoros. De este Páramo nace el arroyo que se despeña espumoso en el barranco de Icononzo, bajo un puente natural de estructura muy notable. En una obra escrita en latin é intitulada: *De distributione geographica Plantarum secundum cœli temperiem et altitudinem montium*, 1817, p. 104, procuré caracterizar estas regiones montuosas en los términos siguientes: « Altitudine 1700-1900 hexapod. asperrimæ solitudines quæ a colonis hispanis uno nomine *Páramos* appellantur, tempestatum vicissitudinibus mire obnoxiæ, ad quas solitæ et emollitæ defluunt nives; ventorum flatibus ac nimborum grandinisque jactu tumultuosa regio, quæ æque per diem et per noctes riget, solis nubila et tristi luce fere nunquam calefacta. Habitantur in hac

cia, por ignorancia de los hechos geográficos, como dilatándose sin interrupcion y con igual anchura hasta el estrecho de Magallanes. No se tuvo en cuenta la llanura sembrada de árboles del Amazonas, encerrada al Norte y Sur por las sábanas del Apur y del Rio de la Plata. Los Andes de Cochabamba y el grupo del Brasil, mandan por entre la provincia de Chiquitos y el desfiladero de Villabella, algunas montañas aisladas, colocadas cara á cara (1). Una estrecha llanura enlaza las Hylæa del Amazonas con las Pampas de Buenos Aires. Las Pampas tienen triple superficie que los Llanos de Venezuela; es su estension tan prodigiosa, que limitadas al Norte por bosques de palmeras, están luego casi cubiertas, en su parte meridional, de perpétuas nieves. Los tuyus (Struthio rhea), aves parecidas al ca-

ipsa altitudine sat magnæ civitates, ut Micuipampa Peruvianorum, ubi thermometrum centes, meridie inter 5 et 8°, noctu—0°4 consistere vidi; Huancavelica, propter cinnabaris venas celebrata, ubi altitudine 1835 hexap. fere totum per annum temperies mensis martii Parisiis.»

(1) El inmenso espacio comprendido entre las costas orientales de la América del Sur y la falda oriental de la cadena de los Andes, está encajado entre dos grupos de montañas que separan una de otra las tres llanuras ó valles del Orinoco inferior del rio de las Amazonas y del Rio de la Plata. El mas setentrional de tales grupos, llamado grupo de la Parima, está situado frente á frente de los Andes de Cundinamarca, estendidos á lo lejos hácia el Este, y toma, entre los 68 y 70 grados de longitud, las dimensiones de las altas montañas. Unese á las colinas graníticas de la Guayana francesa por la cadena estrecha de Pacaraima. He representado esta union con entera claridad en el mapa de Colombia, que hice segun mis propias observaciones astronómicas. Los Caribes, que desde las misiones de Caroni avanzan hácia las llanuras de Rio Branco, hasta las fronteras del Brasil, ganan en este viaje la espalda del Pacariama y del Quimiropaca. El segundo grupo separa la cuenca del Amazonas y la del Rio de la Plata: es el grupo brasileño, que se interna en la provincia de Chiquitos, al Oeste de la cadena de colinas de Parecis, cerca del contra-fuerte de Santa Cruz de la Sierra. Como ni el grupo de Parima, del cual brotan las cataratas del Orinoco, se enlaza inmediatamente á la cordillera de los Andes, ni tampoco el grupo brasileño, resulta de aquí que nada hay que separe las llanuras de Venezuela de las de Patagonia.

sobar, son los huéspedes peculiares de las Pampas, pobladas tambien de colonias de perros vueltos al estado salvaje, que habitan juntos en grandes grupos las cavernas subterráneas, y que acosados con frecuencia por una avidez sanguinaria, se lanzan sobre los hombres, por cuya defensa peleaban en otro tiempo (1).

Así como la mayor parte de los desiertos del Sahara (2), los Llanos, esto es, la planicie mas setentrional de la América del Sur, se hallan situados bajo la zona tórrida. De aquí, que cambian de aspecto cada seis meses, apareciendo, ora desolados como los mares de arena de la Libia, ora trasformados en praderas, como gran número de las estepas del Asia central (3).

Uno de los resultados de la geografía general que mejor compensa los esfuerzos que cuesta, consiste en enlazar la constitucion física de regiones separadas por vastos intervalos, mostrando en algunos rasgos lo que arroja tal comparacion. Diversas causas, en parte poco estudiadas hasta hoy, tienden á hacer menos seco y cálido al nuevo continente (4).

La poca anchura de las tierras entrecortadas en todos sentidos en la parte tropical de la América del Norte, donde la base líquida de la atmósfera hace subir á las regiones superiores una corriente de aire menos caliente; la estension longitudinal del continente que se prolonga hasta los dos polos helados; el vasto Océano, donde se despliegan sin obstáculo los vientos mas frescos de los trópicos; el descenso de las costas orientales; las corrientes de agua fria, que

(1) Véase mas adelante el cap. VIII: *Perros vueltos al estado salvaje.*

(2) Véase mas adelante el cap. IX: *Desiertos del Sahara.*

(3) Véase mas adelante el cap. X: Flora de los *Llanos y de las Estepas del Asia central.*

(4) Véase mas adelante el cap. XI: *Causas que tienden á disminuir la sequedad y el calor del continente.*

partiendo de la region antártica, se dirigen primero de Sudoeste á Nordeste, van á estrellarse contra las costas de Chile, bajo el grado 35 de latitud meridional, suben hácia el Norte, á lo largo de las cóstas del Perú hasta el cabo Pariña, y se desvian por fin hácia el Oeste; el gran número de cadenas de montañas, abundantes en manantiales, cuya cima cubierta de nieve se levanta sobre todas las capas de nubes, y que hacen descender corrientes atmosféricas á lo largo de sus vertientes; la multitud y prodigiosa anchura de los rios, que despues de infinitos rodeos van á buscar siempre para meterse en el mar las costas mas le janas; estepas sin arena, por tanto menos prontas á caldearse; los bosques que izan la planicie, entrecortada de rios, próxima al Ecuador; bosques impenetrables que guarecen del sol á la tierra, ó no dejan, cuando menos, pasar los rayos sin antes tamizarlos á través de su follaje, y que en el interior del país, en los sitios mas alejados del mar y de los montes, exhalan y vierten en la atmósfera enormes masas de agua que han aspirado, ó aun producido de por sí mediante el acto de la vegetacion; todas estas circunstancias aseguran á las tierras bajas del nuevo mundo un clima que por su humedad y frescura contrasta singularmente con el de Africa. Ellas no mas son las causas de esa sávia exhuberante y esa vegetacion vigorosa, carácter distintivo del continente americano.

Vése, pues, que no se ciñe la ciencia á decir que es el aire mas húmedo en una parte que en otra de la Tierra; basta observar el actual estado de las cosas para dar la razon de tal desigualdad. El físico puede dispensarse de ocultar bajo mitos geológicos la esplicacion de semejantes fenómenos. No hay precision de suponer que la lucha de los elementos que desgarró el cuerpo primitivo del planeta no se apaciguó simultáneamente en ambos hemisferios, ó que la América, isla pantanosa, poblada de cocodrilos y ser-

pientes, ha salido mas tarde que las demás partes del mundo de ese estado caótico en que las aguas se esparcian sobre la superficie de la Tierra (1).

Cierto que la América del Sur ofrece, atendidos su contorno esterior y la direccion de sus costas, una acabada semejanza con la península en que termina al Sudoeste el mundo antiguo. Pero la estructura interior del suelo africano y la situacion de este país, con relacion á las masas continentales que le rodean, producen la sequía estremada que en inmesos espacios se opone al desarrollo de la vida orgánica. Las cuatro quintas partes de la América meridional están situadas mas allá del Ecuador, y por lo tanto en un hemisferio que, en razon de la acumulacion de las aguas y por otras muchas causas, es mas fresco y más humedo que el hemisferio setentrional á que pertenece, por el contrario, la parte mas considerable del Africa (2).

Medidas de Este á Oeste las estepas de la América meridional ó Llanos, alcanzan una estension tres veces menor que la de los desiertos del Africa. Refrescan á los Llanos los vientos de la mar que soplan bajo los trópicos; los desiertos del Africa, situados sobre el paralelo de la Arabia y de la Persia meridional, están en contacto con capas atmosféricas que han atravesado antes regiones caldeadas. El padre de la historia, cuya veracidad ha sido desconocida largo tiempo, Herodoto, guiado solo por el sentimiento que en él despertaba una de las grandes escenas de la Naturaleza, representó todos los desiertos del Africa setentrional, los del Yemen, del Kerman y del Mekran, que era la Gedrosia de los Griegos, hasta el Multan, en la península de la India del lado acá del Ganges, como un mar único de are-

(1) Véase mas adelante el cap. XII: *Preocupaciones corrientes sobre la corta exitencia del nuevo continente.*

(2) Véase mas adelante el cap. XIII: *Observaciones termométricas sobre el hemisferio Norte y el hemisferio Sur.*

nas, que se prolongába sin interrupcion de un estremo á otro (1).

A mas del efecto de los vientos calientes es preciso tener presente en Africa, ó cuando menos en las partes que de este continente conocemos, la falta de grandes rios, de elevadas montañas y de bosques que exhalan un vapor acuoso y mantienen la frescura. Solo hay nieves perpétuas en la region occidental del Atlas, cuya estrecha cadena, vista de perfil por los antiguos navegantes, les apareció como una columna aislada que se alzaba en los aires para sostener el Cielo (2). Corre hácia el Este la cordillera hasta el sitio en que Cartago, la antigua reina de los mares, yace sepultada en sus propias ruinas; y formando de este modo á lo largo de las costas una vasta cadena, que servia de trinchera á la antigua Getulia, detiene los vientos frescos del Norte, y con ellos las nieblas que se levantan del mar Mediterráneo.

(1) Si es lícito considerar las plantas sociales llamadas Ericáceas, que se estienden desde las bocas del Escalda hasta el Elba, desde la punta de Jutlandia hasta las montañas del Harz, como formando una faja no mas de vegetales, tambien lo es el mirar como constituyendo un mar único de arena á través del Africa y el Asia á los desiertos que desde el cabo Blanco hasta mas a lá del Indo, ocupan un espacio de 2,400 leguas. La region arenosa de Herodoto, llamada por los Arabes desierto de Sahara, cruza toda el Africa como un brazo de mar desecado, interrumpido á trechos por oásis, y que se estiende hasta el valle del Nilo que lo confina al Oriente. Mas allá del istmo de Suez y de las rocas de pórfido, sienita y ofita, de que está formado el monte Sinaï, empieza la meseta desierta de Nedjed, que llena toda la parte céntrica de la peninsula arábiga, y que limitan al Oeste y Sur las fértiles y mas afortunadas regiones del Hedjaz y del Hadhramauz, bañadas por el Oceano Indico. El Eufrates señala al Oriente el término de los desiertos de la Arabia y de la Siria. Mas allá inmensos mares de arena llamados *Bejaban*, atraviesan la Persia toda, desde el mar Caspio hasta el mar de las Indias; comprenden los desiertos de Kerman, de Seistan, de Beludchistan y de Mekran, ricos en sal y sosa. El de Mekran está separado del de Multan por el Indo.

(2) Véase mas adelante el cap. XIV: *Cadena del Atlas, Pico de Tenerife.*

Representóse en otro tiempo á los montes de la Luna, *Djebel-al Komr* (1), como traspasando el límite inferior de las nieves perpétuas, creyéndose además que componian un paralelo de montañas entre la meseta de Habesch, el Quito africano, que podria decirse, y el nacimiento del Senegal. La Cordillera de Lupata que costea á Mozambique y Monomotapa, como lo hace la cadena de los Andes con las playas del Perú, está cubierta tambien de hielos perpétuos en las comarcas auríferas de Machinga y de Mocanga. Pero estas montañas, de que corren aguas abundantes, están situadas muy lejos de los inmensos desiertos que se estienden desde la vertiente meridional del Atlas hasta el Niger, cuyas aguas corren hácia Oriente.

Sin embargo, todas las causas de calor y de sequía enumeradas podrian no ser aun bastantes para trocar en un espantoso mar de arena partes tan dilatadas del suelo africano, si alguna revolucion natural, como una invasion del Oceano, por ejemplo, no hubiese despojado á esta superficie unida de las plantas y de la tierra vegetal que las cubrian. ¿En qué época se produjo esta catástrofe? ¿Qué fuerza determinó la irrupcion de las aguas? Misterio es este que queda profundamente envuelto en la noche de los tiempos. Acaso fuera un efecto de la gran corriente de rotacion que lleva las aguas calientes del golfo de Méjico hácia el banco de Terranova, y de allí hasta las costas del antiguo continente, corriente que acarrea las nueces de coco y otros frutos tropicales á las playas de Irlanda y de Noruega (2). Cabe cuando menos asegurar que hoy todavía existe un brazo de esta corriente marina, que arrancando de las Azores, se dirige hácia el Sudeste y va á arrojarse, no sin riesgo para los navegantes, sobre las dunas de las costas occi-

(1) Véase el cap. XV: *Montes de la Luna, Djebel-al-Komr.*

(2) Véase mas adelante el cap. XVI: *Gran corriente de rotacion ó Gulf-Stream.*

dentales africanas. Todas las playas situadas bajo los trópicos, y tengo presentes en particular las costas del Perú entre Amotapo y Coquimbo, muestran cuántos siglos y aun miles de años acaso se necesitan para que en estas regiones abrasadoras, que jamás humedece la lluvia, y donde no pueden germinar las Lecideas ni especie alguna de Líquenes, ofrezcan las móviles arenas un punto de apoyo estable á las raices de las plantas (1).

Las consideraciones que preceden bastan para esplicar cómo, á pesar del parecido de los contornos, presentan el Africa y la América del Sur los mas señalados contrastes en su clima y en el carácter de su vegetacion. Sin embargo, con estar cubiertas las estepas de la América meridional de una leve capa de tierra vegetal, y ser regadas de oleadas periódicas y vestirse como por encanto con un rico tapiz de verdor, jamás han podido llamar á sí las poblaciones limítrofes y decidirlas á dejar los hermosos valles de Caracas, las orillas del mar y ese mundo de rios que forma la cuenca del Orinoco, para ir á perderse en desiertos desprovistos de árboles y manantiales. Así cuando los colonos de Europa y Africa penetraron en la estepa, la hallaron casi del toda despoblada.

Son los Llanos muy propios para la alimentacion de rebaños, y sin embargo el cuidado de las bestias era, por decirlo así, desconocido á los habitantes primitivos del nuevo mundo (2). Apenas hubo entre las diversas poblaciones

(1) En las regiones del Norte la tierra desnuda de vegetales, se cubre de liquenes, como el *Bæomyces roseus*, el *Cenomyce rengiferina*, el *Lecidea muscorum* y el *Lecidea icmadophila*, y otras criptógamas de igual naturaleza, que anuncian y preparan la vegetacion de las gramíneas y plantas herbáceas. Bajo los trópicos, donde los musgos y los líquenes solo crecen abundantes en los sitios umbríos, los sustituyen algunas plantas crasas.

(2) Véase mas adelante el cap. XVII: *Rebaños de América, bueyes, llamas, etc.*

de América una sola en estado de aprovechar las ventajas que la Naturaleza les habia ofrecido bajo este respecto. La raza americana que, con escepcion de los Esquimales, es donde quiera la misma, desde el grado 15 de latitud Norte hasta el 55 de latitud Sur, pasó de la caza á la agricultura sin atravesar la vida pastoral. Dos especies de animales de cuernos pacen en las praderas del Canadá occidental, en Quivira y en la Palmira americana, esto es, en derredor de las ruinas colosales de la *Casa grande* de los Aztecas, que se alzan solitarias en el desierto, á las orillas del rio Gila (1). Una oveja de largos cuernos, semejante al que se tiene por estirpe del carnero, vaga por entre las rocas áridas y peladas de la California. Las vicuñas, los huanacos, las alpacas y las llamas son los huéspedes peculiares de la península meridional. De todos estos animales útiles, los primeros son los únicos que durante dos mil años han conservado su libertad natural. El uso de la leche y el queso, como la posesion y cultivo de los cereales, es uno de los rasgos característicos que distinguen á las naciones del antiguo continente (2).

(1) Al Sur del rio Gila, que se vierte con el Colorado en el golfo de California, se encuentran perdidos en medio de la estepa los énigmáticos restos del palacio de los Aztecas, llamado por los españoles las *Casas Grandes*. Hácia 1160, en que los Aztecas saliendo del pais desconocido de Atzlan, aparecieron en Anahuac, se detuvieron algun tiempo en las orillas del Gila. Dos frailes franciscanos, Garcés y Font, son (escribia Humboldt) los últimos viajeros que han visitado las *Cásas Grandes*, y su viaje se remontaba al año 1773. Referian que las ruinas ocupaban un espacio de casi una legua cuadrada. Toda la llanura está sembrada en los contornos de restos de vasos de tierra pintados artísticamente. El palacio principal, si tal nombre se otorga á una casa muy capaz hecha de ladrillos crudos, tiene 420 pies de largo por 260 de ancho. (Véase: *Crónica seráfica y apostólica del colegio de Propaganda Fide de la Santa Cruz de Querétaro*, por Fr. Juan Domingo Arricivita, Méjico, 1792.)

(2) Véase mas adelante el capítulo XVIII: *Origen del cultivo de los cereales*.

Si algunas de estas poblaciones pasaron, á través del norte del Asia, á las costas occidentales de América, y buscando siempre los sitios frescos, siguieron hácia el Sur las elevadas cimas de los Andes, debió realizarse tal emigracion por caminos que no podian servir á los recienvenidos para trasportar rebaños ni cereales (1). Acaso cuando se vino á tierra, despues de grandes sacudidas, el imperio de los Hiungnos, la marcha de esta tribu poderosa ocasionó tambien en la parte nordeste de la China y de la Corea movimientos de pueblos, á consecuencia de los que pasaron los Asiáticos civilizados al nuevo continente. Suponiendo que estos colonos hubiesen antes habitado estepas donde la agricultura no esté en uso, tendria esplicacion á lo menos la falta sorprendente de los cereales propiamente dichos en América, siquiera á la verdad sea muy atrevida tal hipótesis, y no se haya justificado hasta hoy por la comparacion de las lenguas. Quizá por fin arrojó la tempestad sobre las costas de la Nueva-California una de esas colonias de sacerdotes asiáticos, llevadas por místicos ensueños á lejanas navegaciones, y de las que nos muestra la historia del Japon un memorable ejemplo en los tiempos de Thsinschihuang-ti (2).

La vida pastoral, transicion dichosa que asienta hordas de cazadores nómadas sobre un suelo fértil en pastos, y las prepara á la agricultura, quedó, pues, ignorada de las poblaciones primitivas de América. A esta ignorancia debe

(1) «En todo Méjico y el Perú, dice Humboldt, solo las altas planicies de las montañas ofrecen huellas de civilizacion adelantada. Hemos visto, continúa, en la cima de los Andes, á 3,118 y 3,508 metros de elevacion, ruinas de palacios y baños. Solo hombres del Norte, llevados hácia el Ecuador por la corriente emigradora, podian haberse complacido en vivir bajo semejante clima.»

(2) Véase el cap. XIX: *Antiguas relaciones entre el Asia oriental y la América occidental.*



ser atribuida la falta de toda clase de poblacion en las estepas de la América meridional. Las diversas especies de animales que las habitan se desarrollaron en ellas con energía tanto mayor. Nada embarazaba, con efecto, su natural libertad; solo ellas podian ser obstáculo para sí propias. Pasaba con la vida animal lo que ocurre con la vegetal en las selvas que ciñen el Orinoco, donde los hymenæa y el laurel de tronco gigantesco jamás son destruidos, en verdad, por la mano del hombre, pero pueden bien perecer ahogados por la presion de las plantas trepadoras que se enlazan á ellos. El agutí; el ciervecillo manchado; los armadillos acorazados, especies de tatúes que se deslizan como ratas en los terreros de las liebres; rebaños de cabieles indolentes; civetas agradablemente zebradas, pero que infestan el aire con sus emanaciones; el gran leon sin melenas; el jaguar manchado ó tigre de América, sobrado fuerte para matar toros jóvenes y llevárseles á la cima de una colina: tales son algunas de las numerosas especies que vagan por aquellas llanuras despojadas de árboles (1).

(1) Vagan por las estepas de Caracas, en rebaños numerosos, los animales designados con el nombre de *Cervus mexicanus*. Tienen de jóvenes manchada la piel, y se parecen al corzo. Hemos hallado tambien, y sorprende ciertamente bajo clima tan abrasador, variedades del todo blancas. No sube el *Cervus mexicanus* en la pendiente de los Andes cerca del Ecuador, á mayor altura que las comprendidas entre 13 y 1,500 metros; pero á 3,898 se encuentran ciervos de mucha talla, blancos tambien, y que con dificultad se puede distinguirlos del ciervo europeo por señal especifica ninguna.

El Cavia (*) capybara, llamado Chiguiro en la provincia de Caracas, es el desgraciado animal á quien persiguen el cocodrilo en el agua y el jaguar en la llanura. Es tan torpe para correr, que se le puede coger con la mano. De sus extremidades se hace, ahumándolas, una especie de jamon, muy poco grato al paladar por el fuertísimo olor de almizcle que

(*) Humboldt equivoca el género: el animal aludido pertenece al género *Hydrocherus* (Brisson). Es, pues, el *Hydrocherus Capybara* (Erxl.) (Sus Hydrocherus de L.) (N. del T.)

Los Llanos, en efecto, no son habitables sino para animales, y no habrian podido sin duda retener hordas nómadas, que gustan como los Indos de alimento vegetal, si no se hallaran esparcidas aquí y allá las palmeras abanicos conocidas con el nombre de Mauritia. Por doquiera son nombradas las bienhechoras propiedades de este árbol de vida. El solo alimenta en las bocas del Orinoco, al norte de la Sierra de Imataca, la nacion indomable de los Guaraunos. Cuando estos pueblos eran mas numerosos y vivian reunidos, no solo alzaban sus cabañas sobre estacas de palmeras cubiertas con un piso horizontal; sino que tendian con destreza de dos árboles inmediatos (al menos la tradicion así lo afirma) hamacas tejidas con los nervios de las hojas del Mauritia. Así que, durante la estacion de las lluvias, en que se inunda el Delta, vivian en los árboles á manera de monos. Estas flotantes cabañas estaban en parte revestidas de tierra arcillosa que formaba una capa húmeda sobre la cual encendian fuego las mujeres para los usos del hogar, y el viajero que navegaba de noche por el rio veia brillar una fila de llamas aisladas del suelo y suspendidas á grande altura (1). Hoy todavía deben los Gua-

exhala. Nosotros preferíamos en las orillas del Orinoco los jamones de burros. Los animales de exhalaciones fétidas, pero elegantemente rayados que habitan estos sitios, pertenecen al género Viverra; son el Viverra Mapurito, Zorrilla y Vitote.

(1) El pequeño pueblo de los Guaraunos ó Guaranis, llamado Warraws en la Guyana inglesa y U-ara-u por los Caribes, habita el delta pantanoso y la red de los afluentes del Orinoco y en particular las orillas del Manamo Grande y del Caño Macareo. Hánse ido esparciendo tambien sin mudar mucho de género de vida, sobre el litoral comprendido entre las bocas del Esequibo y la Boca de Navíos del Orinoco. (Richard Schomburg, *Reisen in British Guiana*. (*Viages á la Guyana inglesa*). Todavía existen (escribia Humboldt) 1,700 Guaraunos diseminados por los alrededores de Cumaca y a lo largo del Rio Barima, que se vierte en el golfo de la Boca de Navíos. El gran historiador Bembo, contemporáneo de Cristóbal Colon, de Américo Vespuccio y de Alonso de Ojeda, cono-

raunos la conservacion de su libertad y quizá tambien la independencia de su carácter al suelo movedizo, pantanoso, medio líquido, sobre el que corren ligeros y á su morada en los árboles. Habitan en medio de los aires una ciudad libre á donde probablemente jamás llevará el entusiasmo religioso ningun Stylita americano (1).

cia ya las costumbres de los Guaraunos que pueblan el delta del Orinoco. Dice en sus *Historiæ Venetæ* (1551, p. 88): «*Quibusdam in locis propter paludes incolæ domus in arboribus ædificant.*» Es cuando menos muy verosímil que el cardenal Bembo se refiere á los Guaraunos esparcidos alrededor de las bocas del Orinoco, mas bien que á los indígenas que habitan cerca de la entrada del golfo de Maracaibo, en el sitio en que Alonso de Ojeda acompañado de Vespuccio y de Juan de la Cosa, encontró tambien en agosto de 1449 una poblacion «fondata sopra l'acqua come Venezia.» La Relacion de Vespuccio en la cual se indica por vez primera la etimología del nombre de Venezuela (pequeña Venecia), dado á la provincia de Caracas, no habla sino de casas construidas sobre estacas, y no de habitaciones en medio de los árboles.

Raleigh suministra un testimonio mas cercano al nuestro y al abrigo de toda controversia. Dice expresamente haber visto en la embocadura del Orinoco, en su segundo viaje de 1575, brillar los fuegos de los Tivitives ó Qua-rau-etes (así llama á los Guaraunos) en lo alto de los árboles (Raleigh, *Discovery of Guiana*, 1596, p. 90). En la edicion latina, intitulada: *Brevis et admiranda Descriptio regni Guianæ* (Norib., 1599, tab. 4) se lee una descripcion de estos fuegos. Raleigh fue quien primero llevó á Inglaterra frutos de la palmera Mauritia, que compara atinadamente á causa de sus escamas con las piñas. El P. José Gumilla, que visitó dos veces á los Guaraunos como misionero, dice á la verdad que habitan en los *Palmares* ó bosquecillos de palmeras, que crecen en medio de los pantanos; pero se contenta con mencionar algunas habitaciones flotantes suspendidas de altas estacas, y nada dice de los pisos apoyados sobre árboles, todavía cubiertos de follaje. Hillhouse y Schomburgk son de parecer que Bembo y Raleigh se dejaron engañar ambos, el uno por los informes que recogió y el otro por el propio testimonio de sus ojos; y que fogatas encendidas bajo las palmeras iluminaban su cima, creyendo los navegantes que pasaban cerca, ver las habitaciones de los Guaraunos puestas en la copa de los árboles.

(1) El fundador de la secta de los Stylitas, Simeon Sisanites, hijo de un pastor sirio, pasó, dícese, treinta y siete años de su vida abismado en una contemplacion mística, sobre el fuste de cinco columnas sucesiva-

No solo ofrece el Mauritia á los Guaraunos una segura morada, les suministra tambien diversas clases de alimentos. Antes de entreabrirse en la palmera masculina la delicada cubierta de las flores, y solo en este período de metamórfosis, el tronco del árbol se provee de una fécula parecida al sagú, y que, al modo de la harina contenida en la raiz del yuca, se endurece formando panes delgados y redondos. De la sávia fermentada del Mauritia se forma vino de Palma, licor dulce con que se embriagan los Guaraunos. Los frutos, recubiertos de escamas estrechas y semejantes á los estróbilos rojizos de los pinos, dan, como los plátanos y casi todos los frutos tropicales alimento diverso, segun que se les consume despues del desarrollo completo del principio azucarado, ó antes de él, cuando se hallan en el estado harinoso todavía. De esta suerte encontramos en el último escalon de la humanidad toda una raza, cuya existencia está encadenada á un sólo árbol, como ciertos insectos no se enlazan sino á una sola parte de una flor (1).

Despues del descubrimiento del nuevo continente, los Llanos se han hecho habitables para el hombre. A fin de facilitar las relaciones entre las costas y la Guayana, se han construido aquí y acullá ciudades cerca de los rios que

mente, yendo en progresion ascendente la altura respectiva de estas. La última sobre que se estableció tenia 80 pies de alta. Murió en 461. Durante 700 años, hubo allí fanáticos, llamados *sancti columnares*, que siguieron este género de vida. En Alemania misma, en el país de Treveris, se intentó el establecimiento de claustros aéreos; pero los obispos se opusieron á estos peligrosos excesos (Mosheim, *Instit. Hist. eccles.*, 1755, página 215).

(1) La bella palmera Moriche (*Mauritia flexuosa, Quiteve* ó *Ita-Palma*) pertenece, segun Martius, lo mismo que la palmera Calamus, al grupo de las Lepidocariéas ó Coryphinéas. Linneo dió idea muy inexacta de ella al decir que no tiene hojas. El tronco llega hasta 25 pies de altura, pero no alcanza tal elevacion probablemente si no es á los 120 ó 150 años. Hállase la Mauritia á grande altura en la pendiente del Duida, al norte de la mi-



atraviesan la estepa (1). Por do quiera en aquellos espacios inmensos comenzó la vida pastoral. Hállanse á distancias de una jornada una de otra, chozas hechas de encañados y cubiertas de pieles de buey. Vagan todo alrededor en la estepa, muchos rebaños de caballos, mulos y bueyes vueltos al estado salvaje, cuyo número, en la época de calma en que yo visité estos lugares, no se estimaba inferior á 1.500,000 cabezas. La prodigiosa multiplicacion de estos animales sorprende tanto mas, cuanto que han estado espuestos bajo esta zona á mayores peligros.

Cuando la alfombra de verdor que cubre la tierra ha caido deshecha en polvo, quemada por los rayos perpendiculares de un sol que no vela nube alguna, el suelo seco se grietea como si se hubiese dislocado por un violento temblor de tierra. Si entonces soplan vientos encontrados y resulta de su choque un movimiento circular, ofrece sin-

sion de Esmeralda, donde he tenido ocasion de ver algunas de belleza extremada. Forma en los sitios húmedos magníficos grupos de un verdor fresco y brillante que recuerda el de los Alamos. Su sombra conserva á los demás árboles húmedo el suelo, por lo cual dicen los Indios que tiene la Mauritia la misteriosa propiedad de atraer el agua en derredor de sus raices. Segun una teoría parecida no se debe, nunca matar las serpientes, porque su destruccion causaria el desecamiento de las lagunas. De este modo confunde la causa y el efecto el hijo grosero de la naturaleza. Gumilla llama á la *Mauritia flexuosa* de los Guaraunos, el árbol de la vida. En la montaña de Ronaima al oriente del nacimiento del Orinoco, crece la Mauritia á una altura de 1,299 metros.—En el interior de la Guyana, en las márgenes por explorar del Rio Atabapo, descubrimos una nueva especie de Mauritia, cuyo tronco está cubierto de espinas y que llamamos *Mauritia aculeata*. (Humboldt, Bonpland et Kunth, *Nova genera et species Plantarum*, t. I, p. 239-255).

(1) Hánse reunido en medio de la estepa y en pueblos que ciertamente no pasarian casi por aldeas en las regiones civilizadas de Europa, familias que viven de la ganadería, no de la agricultura. Son aquellas: Calabozo, situada segun mis observaciones astronómicas, á 8° 56' 14'' de latitud setentrional y 4 h. 40' 20'' de longitud occidental; Villa del Rio, (latitud 8° 38' 1''; longitud 4 h. 27' 47''): San Sebastian y otras mas.

singular fenómeno la llanura. Semejante á un nubarron en forma de embudo cuya estremidad resbala por el suelo, álzase la arena como denso vapor en medio del torbellino vacío de aire y cargado de electricidad. Diríase que eran las trombas de agua cuyo ruido aterra al navegante esperimentado. La bóveda celeste, como aplastada, deja caer sobre el llano desierto una luz pálida y sombría. Aproxímanse súbitamente los límites del horizonte; redúcese la estepa y se aprieta el corazon del viajero. La tierra abrasada y pulverulenta, que flota en la atmósfera como si fuese un espeso vapor, añade su calor al sofocante del aire, y cuando el viento del oriente llega á pasar sobre este suelo candente, en lugar de traerle frescura, más ardiente le hace, por el contrario (1).

Pronto van desapareciendo poco á poco las lagunas que preservaban del desecamiento las hojas amarillentas de las palmeras flabeliformes. En los paises helados del Norte, se embotan con el frio los animales; así tambien aquí, el cocodrilo y la boa, profundamente enterrados en la arcilla seca,

(1) El fenómeno singular de las trombas de arena, del cual se nos ofrecen imágenes en pequeño en Europa en todos los sitios en que se cruzan caminos, se produce especialmente en los desiertos arenosos del Perú, entre Amotapo y Coquimbo. Estas densas nubes de polvo pueden ser peligrosas para el viajero que no se ha precavido de antemano contra ellas. Merece además notarse que estas corrientes de aire parciales jamás se encuentran, si no es cuando los vientos son en general tranquilos. En esto se parece el oceano atmosférico al líquido; en la mar, pequeñas corrientes, cuyo ligero murmullo se oye con frecuencia, no son sensibles sino en toda calma.

He observado en los Llanos de Apur, en la Granja de Guadalupe, que el termómetro Reaumur subia de 27 á 29 grados, desde que comenzaban á soplar los vientos calientes del desierto, situado á poca distancia y cubierto de arena ó de yerba rasa y tostada. En medio de la nube de polvo que oscurecia el aire, se elevaba la temperatura durante algunos momentos á 35°. En la aldea de San Fernando de Apur la arena no bajaba de 42° de calor.

permanecen inmóviles y aletargados. Por todas partes la aridez presagia la muerte.

Y sin embargo, en medio de los tormentos de la sed, los rayos de luz refractados ofrecen por todas partes al viajero la engañosa imágen de un mar agitado. Una estrecha corriente de aire separa del suelo los bosquecillos de palmeras que aparecen á lo lejos. Puesto en contacto con capas de temperatura y de densidad por tanto desiguales, parecen flotar por un efecto de óptica (1).

Envueltos en una nube espesa de polvo, atormentados por el hambre y por una sed violenta, vagan y corren por todas partes los caballos y los bueyes, dando mugidos sordos éstos, y aquellos con el cuello vuelto hácia el viento y aspirando con fuerza para reconocer en la humedad del aire la presencia de un charco que no esté ya del todo evaporado.

Dotado de instinto mas certero, busca el mulo otro medio de apagar la sed: una planta de forma globosa y dividida en su superficie por gran número de costillas, el Melocacto, guarda bajo su punzante cubierta una médula muy acuosa. El mulo, despues de haber tomado la precaucion de separar las espinas con las patas, aventúrase á aproximar los labios y á beber la refrescadora médula. Pero no siempre abreva impunemente en esta fuente vegetal; es

(1) El fenómeno conocidísimo del espejismo es llamado en Sanscrito *la sed de la gacela*. Todos los objetos parecen flotar en el aire en cuya capa inferior se reflejan. Semeja el desierto un mar sin límites, cuya superficie agitaran las olas. Troncos de palmeras, bueyes y camellos aparecen invertidos en el horizonte. Durante la expedicion de los franceses á Egipto, esta ilusion óptica desesperó en estremo con frecuencia á los soldados. Se produce este fenómeno en todas las partes de la tierra. Los antiguos conocian tambien los singulares efectos de la refraccion de la luz en el desierto de la Libia. Hállanse mencionadas estas engañosas imágenes, estas *Fata Morgana* de Africa, en Diodoro de Sicilia, con esplicaciones muy aventuradas sobre la condensacion del aire (l. III, c. XLIX et L.)

muy frecuente ver mulos heridos en el casco por las espinas del Cacto (1).

Cuando al ardiente calor del sol sucede la frescura de la noche, igual siempre al dia en estas regiones, el momento de reposo todavía no es llegado para los caballos y los bueyes. Durante su sueño, murciélagos monstruosos les chupan la sangre como vampiros ó les hacen llagas purulentas en la espalda, en las cuales se fijan luego mosquitos hipoboscos y todo un enjambre de insectos armados de aguijones. Tal es la miserable vida que traen los animales en la estepa, siempre que el ardor del sol deja sin agua la superficie de la tierra.

Cuando por fin, despues de una larga sequía, llega la benéfica estacion de las lluvias, la escena cambia súbitamente. El azul profundo del cielo, del cual no se destacaba nube alguna, se descarga y se ilumina. Apenas si se puede reconocer en la noche la mancha negra de la Cruz del Sur. La dulce fosforescencia de las nubes de Magallanes pierde su brillo. Las constelaciones del Aguila y del Serpentario despiden en el zénit mismo una luz centelleante que no se parece tanto á las luces planetarias. Hácia el Sur algunas nubes aisladas álzanse perpendicularmente al horizonte, haciendo el efecto de montañas lejanas. Densos vapores estiéndense poco á poco á modo de

(1) El *Cactus melocactus* mide á veces de 27 á 32 centímetros de diámetro y tiene ordinariamente 14 costillas. El grupo natural de los Cactos, toda la familia de las Nopléas de Jussieu, no pertenece originariamente sino al continente americano. Existen Cactos de muy diversas formas: los Melocactos tienen costillas y se parecen á melones: otros, como los Opuntia son articulados; álzanse otros en forma de columna, como los Cereos; son rastreros y serpean los Rhipsalis, y están cubiertos de hojas los Pereskia. Cerca del pie del Chimborazo, en la llanura arenosa de Riobamba, he hallado hasta en alturas de 10,000 pies una nueva especie de Pitahaya, el *Cactus sepium*. Humboldt, Bonpland et Kunth, *Nova genera et species Plantarum*, (t. VI, p. 52-56).

neblina hasta el zénit. El ruido del trueno anuncia á lo lejos la lluvia que ha de reparar la tierra (1).

Apenas se ha humedecido su superficie, vístese la estepa embalsamada de Kilingias, de Paspalum de numerosos panículos y de diversas especies de Gramíneas. Atraidas por la luz las Mimosas herbáceas, despliegan sus adormecidas hojas y saludan el nacimiento del sol, como los pájaros con su canto matutino, como las flores de las plantas acuáticas se despliegan al primer rayo del dia. Pacen los caballos y los bueyes pareciendo contentos de vivir. Ocúltase el jaguar abigarrado entre las yerbas altas; espía la presa desde el fondo de su retiro, y midiendo de una sola mirada el alcance de su salto, se lanza y cae de un solo brinco, al modo de los gatos y tigres de Asia sobre los animales que pasan.

Segun refieren los indígenas, vése á veces en las orillas de los pantanos levantarse lentamente el barro húmedo despidiendo partículas. Pronto se deja oir una violenta detonacion, y es lanzada la tierra á grande altura como en las erupciones de los pequeños volcanes de lodo. El que conoce este fenómeno se apresura á huir, porque inmediatamente sale de este retiro, ya una monstruosa serpiente acuática, ya un cocodrilo acorazado que el primer turbion le ha despertado de su letargo (2).

(1) He procurado describir el comienzo de la estacion de las lluvias y los síntomas que la anuncian. El azul sombrío y profundo del cielo resulta de la disolucion completa de los vapores en la atmósfera tropical. Tan pronto como estos vapores vuelven á formarse, indica el cianómetro un color mas pálido. La mancha negra de la Cruz del Sur se hace menos perceptible cada vez, conforme disminuye la trasparencia del aire, y este cambio indica la proximidad de la lluvia. Apágase á la vez el brillo de las nubes Magallánicas (*Nubecula major et minor*). Las estrellas fijas, que lucian antes como los planetas, de manera igual y tranquila, centellean entonces hasta en el zenit. Todos estos fenómenos son el efecto de los vapores acuosos que se acumulan y flotan en el aire.

(2) La sequía produce en animales y plantas igual efecto que la falta

Poco á poco crecen y se desbordan el Arauca, el Apur y el Payara, que limitan la llanura al Sur; y la naturaleza fuerza á vivir como anfibios á los mismos animales que en la primera mitad del año languidecen sedientos sobre tierra hecha polvo seco. Parte de la estepa toma la apariencia de un mar ilimitado (1). Retíranse los jumentos con sus crias á los bancos elevados que se destacan como islas de la superficie de las aguas. Váse reduciendo dia por dia el espacio que queda en seco. La tierra y el pasto faltan á los animales. Estrechándose unos á otros, nadan horas enteras y se alimentan miserablemente con los panículos floridos de las Gramíneas que sobresalen de entre las aguas fermentadas y negruzcas. Muchos potros se ahogan; muchos son sorprendidos por los cocodrilos que les quiebran los huesos con su cola dentada y los devoran luego. No es raro ver caballos y bueyes que han escapado á la sanguinaria avidez de estos jigantescos lagartos, y que llevan todavía sobre las ancas la huella de sus agudos dientes.

Tal espectáculo recuerda involuntariamente al observador atento el cuidado que ha puesto la naturaleza en apropiar á todas las circunstancias ciertos animales y ciertas plantas. El caballo y el buey, así como las cereales han seguido al hombre por toda la tierra, desde el Ganges hasta el Rio de la Plata; de las costas del Africa á la meseta del Antisana, que escede en altura al pico de Teneri-

completa de calor vivificador. Durante aquella, muchas plantas tropicales se despojan de sus hojas; los cocodrilos y otros anfibios se ocultan en el barro y permanecen enterrados en él con la apariencia de la muerte, como en las regiones donde el frio sume á los animales en el letargo del invierno.

(1) No hay parte alguna donde sean tan frecuentes las inundaciones como en la red de rios formada por el Apure, el Arachuna, el Pajara, el Arauca y el Cabuliaro. La estepa se hace navegable en una estension de 18 á 20 leguas aun para embarcaciones grandes.

fe (1). Allá es el abedul del Norte y aquí la palmera, los que en el medio del dia protejen al toro fatigado de los rayos del sol. La misma especie de animales que en el oriente de Europa, lucha con los lobos y los osos, está, bajo otro cielo, expuesta á los ataques de los tigres y cocodrilos.

Y no son el jaguar y el cocodrilo los únicos que preparan emboscadas al caballo de la América meridional; tiene tambien entre los peces un poderoso enemigo. Las aguas pantanosas de Bera y de Rastro están pobladas de innumerable cantidad de anguilas eléctricas que de todas las partes de su cuerpo manchado y viscoso, descargan á su placer conmociones violentas. Miden estas anguilas de Surinan de 5 á 6 pies de largo. Tal es su fuerza y la riqueza de su aparato nervioso, que pueden matar á los mas grandes animales, con tal que hagan obrar sus órganos en conjunto y en una direccion favorable. Hubo necesidad de cambiar el camino que atravesaba la estepa de Uritucu, porque los animales se habian acumulado en cantidad tan grande en un pequeño rio, que cada año, gran número de caballos al pasar á nado se sobrecogian de entorpecimiento y se ahogaban. Todos los otros peces huyen la vecindad de estas temibles anguilas. Los pescadores mismos no están á salvo en la elevada orilla del rio. Muchas veces el hilo mismo humedecido les trasmite desde lejos la conmocion. Así, en este caso, se desprende la fuerza eléctrica del medio de las aguas (2).

(1) La gran planicie de montañas que rodea al volcan de Antisana, tiene una altura de 4,107 metros sobre el nivel del mar. La presion del aire es tan débil en ella que los bueyes salvajes que la habitan sangran por narices y boca tan pronto como se echa perros sobre ellos.

(2) He descrito en otro lugar prolijamente esta caza de las anguilas de Surinan (en las *Observaciones de zoologia y de anatomia comparada* (cnfr.) y en la *Relacion histórica del viaje á las regiones equinocciales* (id). Gay-Lussac y yo hicimos con una anguila que habia llegado á Paris muy vi-

La pesca de las Anguilas de Surinan ofrece un espectáculo pintoresco. Obligase á entrar á caballos y mulos en un pantano á cuyo alrededor forman los Indios una cerca apretada, hasta que aquellos intrépidos peces, asombrados de un ruido á que no están hechos, se deciden á empeñar el ataque. Véselos nadar sobre el agua á manera de serpientes y ponerse con destreza bajo el vientre de los caballos. Gran número de éstos sucumben á la violencia de los invisibles golpes. Otros, erizadas las crines, cubiertos de espuma y espresando su angustia en los relámpagos que despiden sus ojos, pugnan por huir del contacto del rayo. Pero los Indios, armados de largas cañas de bambúes, los rechazan al medio del agua.

Poco á poco, sin embargo, se hace mas lento el ardor de este combate desigual. Los peces, agotadas sus fuerzas, se dispersan como nubes descargadas de su electricidad; necesitan un reposo dilatado y abundante alimento para recoger de nuevo lo que gastaron de fuerza galvánica. Debilítanse de mas en mas sus cuerpos; asustados por el ruido y el piafar de los caballos, se acercan á la orilla; pero inmediatamente se les hiere con arpones y se los arrastra á la estepa con palos secos, malos conductores del fluido.

Tal es el singular combate de caballos y peces. La fuerza que hace arma viva é invisible de estos habitantes de las aguas, no es otra que la que, desarrollada por el contacto de partes húmedas heterogéneas, circula por todos los órganos de animales y plantas, enciende y hace resonar la inmensa bóveda del cielo, mueve el hierro hácia el hierro y rige la marcha regular y obstinada de la aguja magnética. Todos estos fenómenos nacen de una fuente única, como los colores en que se descompone el rayo luminoso;

gorosa todavía un experimento sin cadena que tuvo éxito completo; la descarga eléctrica depende solo de la voluntad del animal. No vimos desprenderse luz, pero otros físicos lo han observado muchas veces.

todos se resuelven en una fuerza eterna y universalmente esparcida (1).

Podria poner aquí término á la aventurada empresa de pintar el cuadro de las estepas. Pero así como sobre el Oceano se deleita gratamente el espíritu con la vista de las costas apartadas, echemos aun, antes de que desaparezca el inmenso desierto, una rápida ojeada á las regiones que lo rodean.

El desierto setentrional del Africa separa dos razas humanas que pertenecen desde el orígen á la misma parte del mundo, y cuya lucha interminable parece tan antigua como el mito de Osiris y Tyfon (2). Vive al norte del Atlas una raza de cabellos largos y no crespos, de tinte amarillento y rasgos de fisonomía caucásica; mientras que al sur del Senegal, hácia el Soldan, se hallan hordas de negros colocadas en diversos grados de la escala de la civilizacion. Del mismo modo, en el Asia central, la estepa de la Mongolia separa la Siberia bárbara de la antigua cultura esparcida en la península del Indostan.

Las llanuras de la América meridional sirven tambien

(1) En todos los cuerpos orgánicos están en contacto partes heterogéneas y el elemento líquido se combina con el sólido. Donde quiera pues que hay organismo y vida, se dá tambien tension eléctrica, y está en juego la pila de Volta, como lo comprueban los experimentos de Nobili y Matteucci y sobre todo los admirables trabajos de Du Bois-Reymond. Ha llegado este físico á establecer «la existencia de una corriente muscular eléctrica en un cuerpo animal vivo y sin alteracion ninguna.» Muestra «como el cuerpo humano puede por medio de un hilo de cobre, hacer desviar á voluntad y á distancia la aguja imantada, ora en un sentido ora en otro.» (*Indagaciones acerca de la electricidad animal*). (*Untersuchungen über*, etc., von Emil du Bois-Reymond, 1848, t. I, p. XV). He asistido á estos experimentos y me felicito de ver que reciben luces nuevas, cuando no lo esperaba, fenómenos á que consagré confiado tantos años laboriosos de mi juventud.

(2) Acerca de la lucha de las dos razas humanas, de los pastores árabes del Egipto inferior y los labradores civilizados del superior, del príncipe blanco Baby, fundador de Pelusium, ó Typhon, y el Dionysos negro

de límite á la semi-civilizacion importada de Europa (1). Al Norte, entre la cadena de Venezuela y el mar de las Antillas, se encuentran á breves intervalos ciudades industriosas, aldeas de risueño aspecto y campos cultivados con esmero. Desde hace ya mucho tiempo, el sentimiento del arte, el estudio de la ciencia y el noble amor de la libertad política se han despertado en estas regiones.

Al Sur, una espantosa soledad rodea la estepa. Selvas de profundidad impenetrable y cuya edad se cuenta por millares de años, llenan la region situada entre el Orinoco y el rio de Amazonas. Enormes masas de granito, de color de plomo, estrechan el cauce de espumosos rios (2). Los

ú Osiris, puede verse el hermoso libro de Zoëga (*De origine et usu Obeliscorum*, p. 577), siquiera sus apreciaciones se hayan anticuado algo y se las haya abandonado en su mayor parte.

(1) En la capitanía general de Caracas, como en toda la parte oriental de América, la civilizacion importada por los Europeos no rebasa la estrecha region que se estiende á lo largo de la playa. En Méjico, Nueva-Granada y Quito han penetrado por el contrario las costumbres europeas en el corazon del país hasta la cadena de las Cordilleras. Desde el siglo XV existia cerca de estas montañas una cultura anterior, debida á la raza que se habia fijado allí. Doquiera que los Españoles hallaron vestigios de ella, los siguieron sin inquietarse de saber si se apartaban ó aproximaban á la costa. Ensancharon las antiguas ciudades y los antiguos nombres indios fueron desnaturalizados unos, trocados otros en nombres consagrados por la religion cristiana.

(2) En el Orinoco, particularmente en las cataratas de Atures y de Maypures, pero no en el Rio-Negro, todos los cantos de granito y aun los trozos de cuarzo por breve que sea el tiempo de su contacto con las aguas del Orinoco, toman un tinte grís negruzco que no penetra un décimo de línea en el interior de la piedra. Semejan pedazos de basalto ó fósiles recubiertos de plombagina. Esta corteza contiene al parecer óxido de manganeso y carbono; y digo al parecer, porque este fenómeno no ha sido estudiado aun con la atencion que se requiere. Observaciones del todo análogas hizo Rozier en las rocas de sienita que ciñen el Nilo cerca de Siena y Philæ; el malogrado capitan Tuckey en las orillas peñascosas del Congo ó Zaïre; Schomburgk en las márgenes del Berbice (*Viajes á Guyana y al Orinoco-Reisen*, etc., traducidos al aleman por

bosques y los montes resuenan con el fragor de los saltos de agua, los rugidos del jaguar y los aullidos sordos del mono barbudo, presagio de la lluvia (1).

En los sitios donde la sequía deja al descubierto un banco de arena, yacen inmóviles, como trozos de peña y entreabierta la boca, cocodrilos de piel áspera y escamosa. Es tal su insensibilidad que muchas veces están cubiertos de pájaros (2). Ceñida la cola al tronco de algun árbol, y arrollada sobre sí misma, mantiénese el boa, cuya piel sembrada de manchas, semeja un tablero de ajedrez, emboscado en la orilla, seguro de su presa. Apenas apercibe un novillo salvaje, ó cualquier otra caza de menor especie, se desarrolla y estiende, coge á su víctima, la envuelve en baba, y la hace entrar con esfuerzo en su faringe dilatada (3).

Otto Schomburgk, 1841, p. 212). De las rocas agrisadas del Orinoco se exhalan, cuando están mojadas, efluvios nocivos, que se supone productores de calenturas. Es sorprendente que los otros rios de aguas negras de la América meridional, esto es, los que tienen el color pardo del café ó la tinta dorada del vino, no dejan cubierta la piedra, al deponer en ella un principio colorante, de una película negra ó gris de plomo, como lo hacen las aguas del Orinoco.

(1) Algunas horas antes de empezar á llover, óyense los ahullidos melancólicos de los monos, del *Simia seniculus, Simia beelzebud* y otros; parece que ya la tempestad ruge á lo lejos. La intensidad del ruido no puede explicarse, atendida la pequeñez de estos animales, sino por su gran número; no es raro que un mismo árbol sirva de asilo á un grupo de 70 ú 80. Puede consultarse relativamente á la laringe y al hueso hióides de estos animales mi *Coleccion de Observaciones zoológicas* (en. fr.), t. I.

(2) La inmovilidad de los cocodrilos es tan completa que he visto flamencos (*Phœnicopterus*) posarse sobre su cabeza. Todo su cuerpo como un tronco de árbol estaba además cubierto de aves acuáticas.

(3) El humor viscoso en que envuelve la boa á su presa, acelera la putrefaccion de esta, cuyas partes musculares distiende aquella en términos de reducirlas casi á gelatina y de poder deglutir sus músculos enteros. Por esto los criollos llaman á la boa, *Tragavenado*. Cuéntanse casos de serpientes en cuyo esófago se halló una cornamenta de ciervo que no habian podido tragar. He visto muchas veces boas nadando en el Orino-

En medio de esta naturaleza grande y salvaje viven razas humanas muy diversas. Algunas, como los Otomakos y Jaruros, separadas de las otras por la diferencia absoluta de lengua, llevan una vida nómada. Estrañas á la agricultura, comen hormigas, goma y tierra: son la hez de la especie humana (1). Otras tienen moradas fijas y se alimentan de frutos que han cultivado; no carecen de inteligencia y son sus costumbres mas dulces; á este número corresponden los Maquiritaros y los Macos. Vastos espacios comprendidos entre el Casiquiaro y el Atabapo, no se hallan poblados sino por tapires y monos que viven en sociedad. Sin embargo, figuras grabadas en piedra, prueban que no fué toda civilizacion desconocida siempre en estos desiertos, sino que dan testimonio de las vicisitudes á que están sujetos los pueblos. Esta conclusion se deduce tambien del exámen de las lenguas, flexibles y desigualmente desarrolladas, que pertenecen á los mas antiguos é imperecederos monumentos de la historia de la humanidad (2).

Si en las estepas, el tigre y el cocodrilo atacan á los caballos y bueyes salvajes, vemos en medio de los bosques que las ciñen como una playa, en las soledades de la Guyana, armado al hombre perpétuamente contra el hombre. Algunas tribus beben la sangre de sus enemigos con horrible avidez; otras, inermes en apariencia, pero siempre

co y en los riachuelos que surcan los bosques, en el Tuamini, el Temi y el Atabapo. Sacan, como los perros la cabeza por cima del agua. Tiene muy grato aspecto su piel manchada. Afírmase que llegan algunas á los 45 pies de longitud, pero es lo cierto que las mayores pieles de serpientes medidas en Europa no esceden de 20 á 22 pies. La boa de la América del Sur, del género Python, difiere de la de las Indias orientales. Acerca de la boa de Etiopía, puede verse á Diodoro (l. III, c. XXXVII).

(1) Véase luego el capítulo XX: *Pueblos que se alimentan de barro; Otomacos.*

(2) Véase mas adelante el capítulo XXI: *Imágenes grabadas en piedras.*



dispuestas al asesinato, matan con el veneno de que han impregnado la uña de su dedo pulgar (1). Tambien las hordas mas débiles, cuando penetran en el mar de arena, tienen cuidado de borrar con sus manos las huellas de su tímido paso.

Así el hombre, ya se le tome en el ínfimo grado de salvajismo animal, ó en la cúspide de la civilizacion, se prepara siempre una vida llena de pruebas. Así, el viajero que recorre la superficie del globo se vé perseguido por mar y tierra, como el historiador en su curso á través de los siglos, por el uniforme y desolador espectáculo de las disensiones de la raza humana.

(1) Los Otomacos envenenan con frecuencia la uña de su pulgar con el *Curare*. El contacto del pulgar barnizado con esta sustancia es mortal desde el momento en que el veneno se mezcla con la sangre. Hállase el *bejuco*, de que se extrae el *Curare* en Esmeralda sobre el alto Orinoco. Desgraciadamente no pudimos encontrar esta planta en flor; por su fisonomía se aproxima mucho á las Strychnéas.

Despues de haber hablado yo en la *Relacion histórica del viaje á las regiones equinocciales* del *Curare* ó *Urari*, nombres que ya daba Raleigh á la planta y al veneno, los dos hermanos Roberto y Ricardo Schomburgk han hecho conocer de un modo mas determinado la naturaleza y preparacion de esta sustancia de la cual he sido el primero en traer á Europa una muestra. Ricardo Schomburgk halló florido el bejuco en la Guyana, en las orillas del Pomeroon y del Sururu, entre los Caribes que no saben sin embargo preparar el veneno. Dá en su erudito libro un análisis químico de la médula del *Strychna toxifer*, el cual á pesar de su nombre y estructura orgánica, no encierra, segun Boussingault, ninguna huella de estricnina. Resulta de los experimentos fisiológicos de Virchow y Münter, 1.° que el *Curare* ó *Urari* no parece obrar por simple aplicacion al exterior, y no produce la muerte si no es absorbido por los tejidos al descubierto, 2.° que el *Curare* no pertenece á los venenos tetánicos, sino que produce una especie de parálisis, esto es, suspende los movimientos musculares voluntarios, dejando funcionar los músculos independientes de la voluntad, tales como el corazon y los intestinos. Puede verse tambien en los *Anales de Química y Física*, t. XXXIX, 1828, p. 24-37, los análisis químicos de Boussingault, que precedieron á los trabajos de Virchow y Münter.

Por esto, el que testigo de las encarnizadas luchas que dividen á los pueblos, aspira á los apacibles goces de la inteligencia, descansa con gusto su mirada en la serena vida de las plantas y en los resortes misteriosos de la fuerza que fecunda á la naturaleza, ó cediendo á la curiosidad hereditaria que inflama el corazon del hombre millares de años há, eleva sus ojos llenos de presentimientos hácia los astros que realizan con armonía inalterable su eterna carrera.

ESTEPAS Y DESIERTOS.

CAPITULO II.

PARTICULARIDADES.

CADENA DE MONTAÑAS DE VENEZUELA.—LAGO DE TACARIGUA Ó DE VALENCIA.

Si se penetra en el interior de la América meridional, desde las costas de Caracas y Venezuela hasta las fronteras del Brasil, entre los 10° de latitud Norte y el Ecuador, se atraviesa, ante todo, la elevada cadena de montañas que va de Poniente á Oriente, á lo largo de las playas de Caracas, despues las inmensas estepas desnudas de árboles ó Llanos, que arrancando de la falda de estos montes tocan la orilla izquierda del Orinoco, y se llega, por último, á la cordillera que produce las cataratas de Atures y de Maypures. Entre las fuentes del Rio Branco y del Rio Esequibo, desde las cataratas hasta las Guyanas holandesa y francesa, corre esta misma cadena, que llamo yo *Sierra Parima*. Es el sitio de los maravillosos mitos del Dorado, y forma como un matorral de montañas, donde se distinguen gran número de nudos dispuestos á manera de greja. Limítala al Sudoeste una llanura tapizada de bosques,

en la cual han abierto su cauce el Rio Negro y el de las Amazonas (1).

Geográficamente considerada la cadena costanera de Venezuela, forma parte de los Andes del Perú. Los Andes, al llegar al nudo de donde nace el Rio Magdalena, entre 1° 55′ y 2° 20′ de latitud Norte, se dividen al Sur de Popayan, en tres ramas, yendo á unirse la mas oriental de ellas con los montes nevados de Mérida. Estos, á su vez descienden hácia el *Páramo de las Rosas*, en el país de Quibor y de Tocuyo, cuyas colinas unen la cadena costanera de Venezuela á las Cordilleras de Cundinamarca. La cadena de Venezuela, que se alza como un muro á lo largo de la playa, corre sin interrupcion desde Puerto Cabello al cabo Paria. Su altura media apenas llega á 1,462 metros sobre el nivel del mar. Sin embargo, algunos vértices aislados se elevan hasta 2,631. A este número pertenece la *Silla de Caracas*, tambien llamada *Cerro de Avila* y adornada de Befarias ó rosas alpinas de la América. Las playas de Caracas ofrecen huellas manifiestas de devastacion. Donde quiera se reconocen los efectos de la gran corriente dirigida de Oriente á Poniente, que despues de reducir á pedazos las islas Caribes, ha formado el mar de las Antillas. Las lenguas de tierra de Araya y de Chuparipari, y en especial las costas de Cumana y de Nueva-Barcelona, presentan un espectáculo interesante á la mirada del geólogo. Los islotes escarpados de Boracha, de Caracas y de Chimanas se alzan del fondo del mar como torres, y dan testimonio del furor de las olas ensañadas con los restos que aun subsisten de la cadena de montañas. Acaso en época

(1) Los que quisieren tener mas cabal idea de estas relaciones geográficas, pueden comparar el gran mapa que dió en 1775 La Cruz Olmedilla, y que ha servido de modelo á todos los mas recientes de la América meridional y de Colombia, con el de esta publicado por mí en 1825, y que contiene el resultado de mis observaciones astronómicas.



pasada el mar de las Antillas era como el Mediterráneo, un mar interior, que repentinamente hubo de ponerse en comunicacion con el Oceano. Todavía guardan las islas de Cuba, de Haiti y de Jamáica los restos de las altas montañas de pizarra micácea que limitaban esta mar al Norte; y precisamente los picos mas elevados coinciden con los sitios por que se aproximan mas tales islas entre sí. Bien puede suponerse que la mas elevada cima de esta cadena de las Antillas estaba situada entre el cabo Tiburon y la punta Morant. No han sido medidas aun las montañas de Cobre, cerca de Santiago de Cuba; pero es probable que escedan en altura á los montes Azules de la Jamáica que llegan á 2,218 metros, esto es, un poco mas arriba que el San Gotardo. Espuse ya con mas pormenor del que puedo permitirme aquí, mis conjeturas acerca del valle del Oceano Atlántico y el antiguo enlace de los continentes, en una Memoria escrita en Cumana, titulada: *Fragmento de un cuadro geológico de la América meridional*, y que fué inserta en el *Diario de Física* (*Journal de Physique*) de mesidor del año IX. Es de notar, que el mismo Cristóbal Colon hace resaltar en uno de sus informes oficiales, el enlace que existe entre la direccion de la corriente ecuatorial y la configuracion de las costas en las grandes Antillas (1).

La parte setentrional y mejor cultivada de la provincia de Caracas es un país montañoso. La cadena que ciñe la playa está dividida, como los Alpes suizos, en muchas ramas que encierran valles longitudinales. Es de todos estos valles el mas célebre el de Aragua, que produce en abundancia añil, azúcar, algodon, y lo que sorprende mas aún, trigo de Europa. Limítalo al Sur el hermoso lago de Valencia, llamado Tacarigua en el antiguo idioma de los indios. El contraste de sus dos riberas opuestas le dá una

(1) (*Histoire de la geographie du nouveau continent*, por Humboldt, t. III, p. 104-108).

acabada semejanza con el lago de Ginebra. Cierto que las montañas desiertas de Guiguo y de Guiripa tienen un carácter menos severo y grandioso que los Alpes de la Saboya; pero las riberas opuestas, pobladas de espesos bosquecillos de plátanos, mimosas y triplaris, sobrepujan en atractivo pintoresco á todos los viñedos del país de Vaud. El lago de Tacarigua ofrece una de las mas hermosas y risueñas escenas que he visto nunca en toda la superficie de la tierra. Mide en anchura diez leguas marinas de las de 20 al grado; está sembrado de pequeñas islas que crecen en estension por esceder el agua evaporada, á la que suministran los afluentes. En el discurso de algunos años se han convertido bancos de arena en verdaderas islas. Dáseles el significativo nombre de *Las Aparecidas*. Cultívase en la isla de Cura la notable solanácea de buenos frutos comestibles, descrita por Wildenow en *El Hortus Berolinensis*. He podido asegurarme que llega á 454 metros exactamente la elevacion sobre el nivel del mar del lago Tacarigua, inferior, por consiguiente, á la altura media del valle de Caracas. Alimenta el lago especies particulares de peces. Muchas veces bañándonos Bonpland y yo, nos hemos asustado á la vista del bava, especie de lagarto semejante al cocodrilo, de tres ó cuatro pies de longitud, que los naturalistas no han descrito aún. Sospecho que debe ser un dragon. No hace daño al hombre á pesar de su aspecto repugnante. Hallamos tambien en el lago de Valencia una especie de Typha ó *Masa de agua*, absolutamente idéntica á la *Typha angustifolia* de Europa, hecho digno de notarse y muy importante para la geografía de las plantas.

En derredor del lago, en los valles de Aragua, se cultivan las dos variedades de la caña de azúcar: la caña comun ó *criolla* y la *Caña de Otahiti*, importada de las islas del mar del Sur. Tiene esta segunda especie un verde mas suave y grato, de suerte que es fácil distinguir desde lejos

en medio de las cañas de azúcar comunes un campo de cañas de Otahiti. Cook y Forster han sido quienes primero han descrito las cañas de azúcar de Otahiti; pero á juzgar por el tratado, escelente en otros respectos, de Forster, acerca de las plantas alimenticias que se producen en las islas del mar del Sur, estaban muy lejos de conocer todas las cualidades de esta preciosa sustancia. Trasportóla Bougainville á la Isla de Francia, de donde pasó desde 1792, á la Martinica, á Santo Domingo ó Haiti y á muchas de las pequeñas Antillas. El intrépido y desgraciado capitan Bligh la introdujo en Jamáica juntamente con el árbol de pan. Por último, desde la isla de la Trinidad, vecina al continente, la caña de azúcar del mar del Sur arribó á las costas de Caracas. Se ha hecho para esta region, mas importante que el árbol de pan, que no reemplazará jamás por completo á una planta tan bienhechora y rica en sustancia nutritiva como el plátano. La caña de azúcar comun, originaria, dícese, de las regiones orientales del Asia, tiene un tallo mas delgado y mas próximos los nudos que la caña de Otahiti; contiene tambien menos sustancia y en igual estension de terreno la cosecha de azúcar es tres veces menor. Como además las islas de estos parajes empiezan á resentirse mucho de la escasez de combustibles, y en Cuba, por ejemplo, es fuerza recurrir á la madera del naranjo para la coccion del azúcar, la nueva especie de caña tiene tanta mas importancia cuanto que es el tallo, *bagaso*, mas denso y leñoso. A no haber coincidido la introduccion de esta planta con el comienzo de la guerra de los negros en Santo Domingo, el precio del azúcar hubiera sobrepujado en Europa la cifra á que llegó, efecto de la perturbacion deplorable que sufrieron la agricultura y relaciones mercantiles.

Es grave problema el de saber si la caña de azúcar de Otahiti arrancada de su suelo natural irá degenerando poco

á poco, y acabará por confundirse con la especie comun. Hasta hoy, los ensayos dan esperanzas de que guardará intactas sus propiedades. En la isla de Cuba, una *Caballería*, esto es, un espacio de 132,838 metros cuadrados, produce 870 quintales de azúcar, plantado de caña de Otahiti. Es bien singular que este precioso producto, natural de las islas del mar del Sur sea cultivado precisamente en aquella parte de las colonias españolas mas apartada de este mar. La travesía desde las costas del Perú á Otahiti no escede de veinticinco dias, y sin embargo, en la época de mi viaje al Perú y Chile, no se conocia aún la caña de azúcar de Otahiti. Los naturales de la isla de Pascuas, donde escasea en estremo el agua dulce, beben jugo de caña, y lo que es hecho muy notable, bajo el punto de vista fisiológico, agua de mar. Las cañas espesas de tallo y de color verde claro son cultivadas por todas partes en las islas de la Sociedad, de los Amigos y Sandwich.

A mas de las dos especies, de que hemos hablado, cultívase tambien en las Indias occidentales una caña de azúcar rojiza y originaria de Africa. Llámanla *Caña de Guinea;* no encierra mucho mas jugo que la *Caña criolla*, pero se la mira especialmente apropiada á la confeccion del rom.

El suave verdor de las cañas de Otahiti hace un hermoso contraste en la provincia de Caracas, con la densa sombra de las plantaciones de cacao. Pocos árboles hay en la region tropical de follaje tan compacto como el del theobroma cacao. Esta hermosa planta apetece valles calientes y húmedos. La escesiva fertilidad del suelo y la insalubridad del aire son cosas inseparablemente unidas, así en la América meridional, como en el Mediodía del Asia. Obsérvase tambien que cuanto mas progresa la cultura de un país, tanto mas decrece la estension de los bosques, mas propenden el clima y el suelo á hacerse secos, y dejan de

prosperar las plantaciones de cacao. Por esto se reduce su número en la provincia de Caracas, mientras aumenta con rapidez en las orientales de Nueva-Barcelona y Cumana, particularmente en la region húmeda y forestal comprendida entre Cariaco y el golfo Triste.

ESTEPAS Y DESIERTOS.

CAPITULO III.

PARTICULARIDADES.

REGIONES MONTUOSAS DE LA AMÉRICA DEL NORTE.—MONTAÑAS PEÑASCOSAS.—LLANOS DE LAS MONTAÑAS PEÑASCOSAS.—OREGON.—VOLCANES DE CALIFORNIA.—COLINAS FUMANTES.—CUENCA DEL MISISIPÍ.—FUENTES DEL MISISIPÍ.—SÁBANAS.—REBAÑOS DE LAS SÁBANAS.—CORDILLERAS.

La idea que nos formamos, bajo el punto de vista físico y geográfico, de las regiones montuosas que componen la parte occidental de la América del Norte, ha sido rectificada en muchos puntos por las atrevidas esploraciones de Long, por los escelentes trabajos de su compañero Edwin James, y mas aun, por las variadísimas observaciones del capitan Fremont. Todos los datos recogidos ponen fuera de duda para en adelante las consideraciones que yo espuse en mi libro de la Nueva-España, acerca de las llanuras y las cadenas de montañas del Norte, consideraciones que entonces no podia presentar sino á título de conjeturas. En la descripcion de la naturaleza, como en la crítica histórica, permanecen los hechos aislados durante mucho tiempo, hasta que se alcanza la dicha, á costa de muchos esfuerzos, de reunirlos en haz constituyendo un todo.

Las costas orientales de los Estados-Unidos de América se dirigen del Sud-Oeste á Nordeste, como van tambien á la parte de acá del Ecuador, las costas del Brasil, desde el Rio de la Plata hácia Olinda. En ambos paises se levantan, á poca distancia del litoral, dos cadenas de montañas mas paralelas entre sí que lo son con las cordilleras del Perú y de Chile ó con las *Rocky Mountains*, en la parte setentrional de Méjico. El sistema del hemisferio meridional, llamado sistema brasileño, forma un grupo aislado, cuyos cimas mas elevadas, Itacolumi é Itambo, no suben á mas de 1.754 metros. Los ramales situados al Este y mas próximos al mar son los únicos que siguen regularmente del Sud-Sud-Oeste al Nor-Nordeste. Hácia Poniente el grupo crece en anchura, mientras su altura decrece considerablemente. Las cadenas de colinas de Parecis se acercan al rio Itenez ó Guaporé, como los montes de Aguapehi y de San Fernando, situados al Sur de Villabella, se acercan á los Andes de Cochabamba y de Santa Cruz de la Sierra.

No existe enlace directo entre los dos sistemas de montañas que ciñen las costas del Oceano Atlántico y las del mar del Sur, quiero decir, entre las Cordilleras del Brasil y las del Perú. El valle longitudinal que, con el nombre de provincia de Chiquitos, se estiende de Norte á Sur y desemboca á la vez en las llanuras regadas por el rio Amazonas y en las que baña el Rio de la Plata, separa el Brasil occidental de las regiones orientales del alto Perú. Allí, como en Polonia y Rusia, una eminencia insensible con frecuencia, y que los eslavos llaman *ouwaly*, señala la línea de division de las aguas *(divortia aquarum)* entre el Pilcomayo y la Madeira, el Aguapehi y la Guaporé, el Paraguay y el Rio Topayos. El umbral se estiende hácia el Sudeste, á partir de Chayanta y de Pomabamba, entre los 19 y 20 grados de latitud meridional, atraviesa las tierras bajas de la provincia de Chiquitos, casi enteramente ol-

vidada de los geógrafos desde la espulsion de los jesuitas, y forma en la direccion del Nordeste, en el sitio en que se alzan solo algunas raras montañas, la divisoria de las aguas cerca de las fuentes del Rio Baures y de Villabella (15°-17° lat. Sur). A esta línea divisoria, tan importante para el comercio de los pueblos y los progresos de la civilizacion, corresponde otra que, en la parte setentrional de la América del Sur, separa la cuenca del Orinoco de la del Rio Negro y del Amazonas, entre los 2 y 3 grados de latitud. Estas eminencias situadas en medio de las llanuras, y que Frontin llama *terræ tumores*, estos umbrales, dicho de otro modo, pueden considerarse como sistemas de montañas no desarrollados, que estaban destinados á enlazar dos grupos aislados en apariencia, la Sierra Parime y las montañas del Brasil, á la cadena de los Andes de Timana y de Cochabamba. En estas relaciones poco observadas hasta hoy descansa la clasificacion que he hecho de la América meridional en tres cuencas. La primera y la última de ellas son, como ya lo hicimos notar, estepas ó llanuras herbosas, mientras que la intermediaria, en contacto de un lado con la Sierra Parima y del otro con el grupo de los montes del Brasil, puede ser mirada como una llanura selvática, *Hylæa*.

Si se quiere bosquejar rápidamente un cuadro de la América setentrional, es preciso fijarse ante todo en la cadena de los Andes, que estrecha en su orígen, gana sucesivamente en anchura y elevacion, y se dirige de Sud-Este á Nordeste, á través del istmo de Panamá, de las provincias de Veragua, Guatemala y la Nueva-España. Esta cadena de montañas, que fué el sitio de una antigua civilizacion, es obstáculo á la vez á la corriente marina que se deja sentir generalmente bajo los trópicos y á la rapidez de las relaciones comerciales entre la Europa, el Africa occidental y las regiones orientales del Asia. A partir del grado 17 de latitud, esto es, desde el istmo célebre de Tehuantepec,

estas montañas se desvian de las costas del mar Pacífico, haciendose una Cordillera interior.

En el Norte de Méjico, la *Sierra de las Grullas* es una parte de las *Rocky Mountains* ó *Montañas peñascosas*.

Toman su orígen en estas: al Oeste, el Rio Colombia y el Rio Colorado de California; al Oriente, el Rio Rojo de Natchitoches, el Cadanian-River, el Arkansas y el rio Llano, esto es, poco profundo, que geógrafos ignorantes han trasformado en un Rio de la Plata.

Entre las fuentes de estos rios, desde los 37° 20′ hasta los 40° 13′ de latitud, se levantan tres picos de granito pobre de mica, pero rico en diabasa, llamados pico Spanish, pico James ó de Pikes y pico de Long ó Big Horn. Esceden en altura á todas las cimas de la cadena de los Andes que atraviesa la parte setentrional de Méjico, y que desde los paralelos 18 y 19, ó desde el grupo de Orizaba de 5,295 metros de altura, y el de Popocatepetl que mide 5,402, hasta Santa Fé y Taos en el Nuevo-Méjico, no se levanta jamás hasta el límite de las nieves perpétuas. El pico James (38° 48′ lat.) debe llegar á 3,504 metros, de los cuales solo 2,407 han sido medidos trigonométricamente; la adopcion de los restantes descansa, á falta de observaciones barométricas, en la estimacion insegura de la pendiente de los rios. Como casi nunca se pueden tomar las medidas trigonométricas desde la superficie del mar, síguese de aquí que la determinacion de las alturas á que no puede llegar el hombre debe ser siempre trigonométrica en parte, en parte barométrica. La estimacion de la pendiente de los rios, de su velocidad y la duracion de su curso es tan engañosa, que antes de la importante espedicion del capitan Frémont habíase atribuido á la planicie situada al pie de las *Montañas Peñascosas*, ya 2,599 metros, ya 975 de altura (1). Por falta

(1) Long's *Expedition*, t. II, págs. 36, 362, 382, ap. XXXVII.

tambien de observaciones barométricas, ha quedado tan largo tiempo incierta la verdadera altura del Himalaya. Hoy, por el contrario, ha hecho tantos progresos la cultura científica en las Indias orientales, que, cuando el capitan Gerard subió al Tarhigang, cerca de Sutledge, al Norte de Chipke, y se elevó á una altura de 5,847 metros, pudo romper impunemente tres barómetros, quedándose todavía con cuatro de exactitud no menos perfecta (1).

Al Nor-Noroeste del pico Spanish, de los picos James, Long y Laramie, Fremont, en el viaje que hizo de 1842 á 1844, de órden del gobierno de los Estados-Unidos, descubrió y midió, con ayuda del barómetro, la cima mas alta de toda la cadena de las *Montañas Peñascosas*. Esta cúspide cubierta de nieve pertenece al grupo de las *Montañas del rio del Viento (Wind River Mountains)*; llámasela en el gran mapa publicado por el jefe del Depósito topográfico de Washington, coronel Albert, pico de Fremont, y está situado bajo los 43° 10′ de latitud y los 112° 35′ de longitud, por consiguiente 5° 30′ mas al Norte que el pico Spanish. Su altura medida directamente es de 4,135 metros; escede, por tanto, en 631, segun las medidas de Long, la altura del pico James; ahora bien, el pico de James, atendida su situacion, no es sino el llamado de Pike en el mapa antes citado. Las *Montañas del rio del Viento* forman la divisoria de las aguas entre los dos mares.

«Desde este punto culminante, dice el capitan Fremont en su informe oficial, vimos de una parte número considerable de lagos alpinos y las fuentes del Rio Colorado que va á verterse en el mar del Sur, á través del golfo de la California; de la otra, el profundo valle del Wind River, de donde toma orígen el *Yellow-Stone River (Rio de la piedra amarilla)*, uno de los afluentes principales del Misuri, que

(1) *Critical Researches on phylology and geography*, 1824, p. 144.

á su vez se une al Misisipí, cerca de San Luis. Hácia el Noroeste se levanta siempre la nevada cima de las Tres-Tetas (Trois-Tetons), de donde brota propiamente hablando el Misuri, cerca de la cuna del Oregon ó Rio Colombia, ó al menos en el nacimiento del brazo llamado *Rio de la Sierpe (Snake River)* ú *Horca de Luis (Lewis Fork)*.»

Los viajeros que subieron á las alturas del pico Fremont se sorprendieron de verlas visitadas por las abejas; quizá fueron arrastradas allí á su pesar por corrientes ascendentes de aire, como pasa con las mariposas que he observado yo en la cadena de los Andes, en la region de las nieves perpétuas, á elevaciones mucho mayores que las del pico de Fremont. Ocasion he tenido tambien en el mar del Sur, y lejos de la playa, de mirar como caen sobre el buque lepidópteros de grandes alas, arrastrados á alta mar por los vientos que soplaban de las costas.

Los mapas y las esploraciones geográficas de Fremont abrazan la inmensa region que se estiende desde la confluencia del Kanzas y del Misuri hasta los saltos del Rio Colombia y las misiones de Santa Bárbara y de Pueblo de los Angeles, en la Nueva-California. Comprende este espacio 28° de longitud ó 340 millas geográficas, y va de los grados 34 al 45 de latitud Norte. Cuatrocientos puntos diferentes se han determinado por medidas barométricas y astronómicas tambien las mas veces, de tal modo, que desde la embocadura del Kanzas hasta el fuerte de Vancouver y las costas del mar del Sur, se ha podido representar en perfil, encima de la superficie del mar, una estension de terreno que, atendidas las sinuosidades del camino, no llega á menos de 900 millas geográficas, 180 mas por tanto que la distancia de Madrid á Tobolsk (1).

(1) Las proyecciones en semi-perspectiva que trajo el abate Chappe de su viaje á Siberia (hecho en 1761), descansaban en simples apreciaciones, erróneas las mas veces, de la pendiente de los rios, y creo haber sido el

Bajo las latitudes medias de 37 á 43 grados, las *Montañas Peñascosas* ofrecen, á mas de sus grandes cimas nevadas, que pueden compararse por su elevacion al pico de Tenerife, altas planicies de tal estension, que costaria trabajo hallarlas parecidas sobre el resto de la tierra. Estas llanuras ocupan en longitud, de Este á Oeste, un espacio casi doble de la meseta mejicana.

Desde la cadena de montañas que arranca un poco al Oeste del fuerte Laramie, y se prolonga hasta mas allá de las *montañas Wahsatch (Wahsatch Mountains)*, se estiende sin interrupcion un inflamiento del suelo, de 5 á 7,000 pies de altura sobre el nivel del mar, que llena tambien todo el intervalo comprendido entre las Montañas Peñascosas propiamente dichas y la cadena costanera de California, desde los 34 á los 45 grados de latitud. Este espacio parece formar un ancho valle longitudinal semejante al del lago Titicaca, y ha sido llamado por el capitan Fremont y el viajero Walker, cuidadoso esplorador de las regiones occidentales, *la gran Cuenca (the great Basin)*. Es un terreno desconocido de mas de 5,700 miriámetros cuadrados, árido, casi inhabitado y lleno de lagos salados, el mayor de los cuales está á 1,280 metros encima del nivel del mar, y comunica con el pequeño lago Yuta (1). En este último se vierte un abundante rio, denominado de las Peñas ó *Timpan Ogo* en lengua de los Yutas. En 1776, yendo el P. Escalante,

primero en emprender la representacion en perfiles geognósticos de la configuracion de vastas regiones, tales como la península Ibérica, la meseta de Méjico y las Cordilleras de la América meridional. Por esto aun me congratula vivamente el ver la aplicacion mas ámplia posible del método gráfico, que consiste en representar verticalmente la configuracion de la tierra, y en medir la elevacion del elemento sólido sobre el líquido.

(1) Frémont, *Informe de la expedicion exploradora Repport of the exploring Expedition*, etc., págs. 154 y 273-276.

de Santa Fé, en el Nuevo-Méjico, á Monterey, en la Nueva-California, descubrió el *gran lago Salado (Great Salt Lake)*, de Fremont, y confundiendo el rio con el lago, le llamó *Laguna de Timpanogo* (1).

Me detengo deliberadamente en las consideraciones que origina este singular hinchamiento del globo en la region de las *Montañas Peñascosas*, porque, sin duda alguna, la estension y altura de la eminencia han debido ejercer un influjo, hasta hoy desapercibido, sobre el clima del hemisferio setentrional del nuevo continente, particularmente en la region del Mediodia y del Este. En esta vasta meseta, que no interrumpe ningun accidente, ha visto Fremont cubrirse el agua de hielo todas las noches del mes de agosto. La configuracion del suelo no ha tenido menor importancia en el estado social y el progreso de la civilizacion de la gran república de la América setentrional. Aunque la separacion de las aguas esté casi á igual altura que los desfiladeros del Simplon, que mide 1,972 metros, del San Gotardo, que cuenta 2,085, y del gran San Bernardo que sube algo mas, á 2,300 metros, es la pendiente tan gradual

(1) Asi lo he representado yo mismo en mi mapa de Méjico, lo que dió lugar, por razon del supuesto error en admitir la existencia de una gran masa de agua salada en medio de las tierras, á largos debates en que ha tenido la crítica pequeña parte y á los cuales ha hecho ya justicia el sábio geógrafo americano Tanner. Gallatin dice expresamente en su Memoria sobre las razas indígenas, que forma parte de la *Archæologia Americana*, t. II, p. 140: «El general Ashley y M. J. S. Smith han encontrado el lago Timpanogo casi á igual latitud y longitud que las asignadas por Humboldt en su mapa de Méjico.» *(General Ashley and Mr. J. S. Smith have found the lake Timpanago in the same latitude and longitude nearly as had been assigned to it in Humboldt's Atlas of Mexico)*.—Humboldt, *Atlas mejicano* (*Atlas mexicain*, planch. 2); *Ensayo político sobre la Nueva-España. (Essai*, etc., 1825, t. I, p. 233; t. II, págs. 313 y 420).—Frémont, *Upper California*, 1848, p. 9.—Duflot de Mofras, *Exploration de l'Oregon*, 1844, t. II, p. 40.

y poco sensible que no opone obstáculo alguno al movimiento de los carros y de toda especie de carruajes entre la cuenca del Oregon y la del Misuri, entre los Estados Atlánticos y los nuevos establecimientos fundados á orillas del Oregon; entre las costas en fin, que dan cara á Europa y las que miran á la China. La distancia que separa á Boston de la antigua Astoria, en el mar del Sur, en la embocadura del Oregon, es en línea recta de 550 millas geográficas, y, por tanto, una sesta parte menor que la de Lisboa al Ural, cerca de Catarinenburgo. Esta pendiente tan suave de la meseta que lleva del Misuri á California y á la cuenca del Oregon, hace muy difícil el determinar el punto culminante donde tiene lugar la division de las aguas. Hállase al Sur de las *Montañas del rio del Viento,* casi á igual distancia del Misisipí y de las playas del mar del Sur, á una altura de 2,282 metros, 146 mas arriba, por tanto, que el paso del San Bernardo. En el espacio que media entre el fuerte Laramie y el rio del mismo nombre, que desagua en el brazo setentrional del rio Llano, hasta el fuerte Hall, cerca de la ramificacion de la Colombia, llamado *Horca de Luis (Lewis Fork)*, todas las estaciones, cuya altura se ha medido, se elevan de 1,624 á 2,274 metros, y aun alcanza 3,170 el *Parque viejo (Old Park).*

La arista divisoria de que hablábamos há poco, es llamada por los colonos *paso del Sur* (*South Pass*). Está situada en una region agradable, donde gran número de Artemisas, y en particular de la especie denominada Tridentata, de Asteras y de Cactos cubren con abundancia la pizarra micácea y el gneiss. Las determinaciones astronómicas dan 42° 24′ de latitud y 111° 46′ de longitud.

Adolfo Erman ha señalado ya el hecho notable de que las grandes cadenas de los montes Aldan, que separan en el Asia oriental la cuenca de Lena de los rios que van á desaguar en el Gran Oceano, pasarian si se las prolongase,

por muchos vértices de las *Montañas Peñascosas* entre los 40 y 55 grados de latitud. «Una cadena de América, dice, y una cadena de Asia parecen no ser sino partes de una misma grieta bruscamente interrumpida (1).»

Las *Montañas Peñascosas* de los alrededores del rio Mackensia, helado en toda la estension de su curso, y la meseta sobre que se alzan aisladamente algunos picos nevados, son completamente distintas de los Alpes marítimos que corren á lo largo de las costas de California (*Sierra Nevada de California*), mas occidentales y mas altos. Por mal elegida que esté la denominacion harto general de *Montañas Peñascosas* aplicada á la prolongacion estrema de la línea central de Méjico, no me parece sin embargo racional el sustituirla por la de cadena del Oregon, como á veces se ha pretendido. Sin duda encierran las tres principales ramas que concurren á formar el Oregon: los rios de Lewis, de Clark y North; pero este mismo rio atraviesa igualmente la cadena de California. El nombre de distrito del Oregon designa tambien en el lenguaje político y oficial, el reducido espacio de tierra situado al Oeste de la cadena costanera, que forma el emplazamiento del fuerte Vancouver y de los establecimientos fundados en los bordes del Uallamet. Es pues mas prudente no dar el nombre de Oregon ni á la cadena central ni á la cadena costanera (2).

Las rocas que producen las cataratas del Oregon en el sitio en que este rio corta á las montañas, forman la pro—

(1) Erman, *Viaje alrededor del globo, (Reise um die Erde)*, 1.ª parte, tomo III, p. 8; 2.ª part., t. I, p. 386, y del mismo autor tambien *Archivos para el conocimiento científico de Rusia* (en aleman), t. VI, p. 671.

(2) Recordemos á este respecto el singularísimo error en que este nombre hizo caer á un célebre geógrafo, Malte-Brun, el cual en un mapa español antiguo leyó á propósito del rio hoy llamado Colombia: «Y aun se *ignora* donde está su nacimiento;» y creyó ver en la palabra *ignora* el nombre del Oregon.

longacion de la *Sierra Nevada de California* entre los 44 y los 47 grados de latitud (1). En esta prolongacion setentrional se hallan los tres colosos llamados *Monte Jefferson*, *Monte Hood* y *Monte San-Helens*, que suben hasta 4,723 metros sobre el nivel del mar. La elevacion de la cadena costanera (*Coast Range*) escede en mucho por lo tanto á la de las *Montañas Peñascosas*. «En un viaje de ocho meses que hice á lo largo de estos Alpes marítimos, dice el capitan Fremont en su Informe, hemos tenido por todas partes y contínuamente ante los ojos cimas cubiertas de nieve, y cuando podiamos atravesar las *Montañas Peñascosas* por el *paso del Sur*, á una altura de 2,283 metros, nos era preciso en los Alpes marítimos que están divididos en muchas cadenas paralelas, subir 650 metros mas arriba, para hallar un paso.» Esto era, 381 metros solamente mas abajo de la cúspide del Etna.

Otro hecho digno de atencion y que recuerda las relaciones entre las Cordilleras orientales y las Cordilleras occidentales de Chile, es que la cadena de montañas mas próximas al mar, la cadena de California, es la única que aun presenta volcanes inflamados. Vése salir casi incesantemente humo de los picos de Regnier y de San-Helens, y el 23 de diciembre de 1843, arrojó el último de estos volcanes tal masa de cenizas, que las márgenes del Rio Colombia parecian como cubiertas de nieve á una distancia de 10 millas. A la cadena volcánica de California pertenece ademas, hácia la estremidad setentrional de la América rusa, el monte Elie, que mide, segun La Perouse, 3,859 metros y segun Malaspina 3,493, y el *Cerro de buen Tiempo*, que se eleva á 4,489. Estos dos picos están considerados como volcanes aun en actividad. Frémont y

(1) Frémont, (Memorias geográficas, etc.,) *Geographical Memoir upon Upper California*, 1848, pá- gina 6.

sus compañeros, igualmente celosos de la botánica y la geognosia, recogieron tambien en las *Montañas Peñascosas* productos volcánicos como basalto escorificado, traquita y verdadera obsidiana. Háse encontrado un poco al este del fuerte Hall un cráter antiguo apagado (lat. 43° 2′, long. 114° 50′); pero no habia en él huella ninguna de volcan en actividad todavía, y que vomitara lava y cenizas.

No debe confundirse con las erupciones volcánicas el fenómeno hasta ahora no bien esclarecido de las colinas humeantes (*smoking hills*), (côtes brûlées, terrain ardent), como las llaman los colonos ingleses y los naturales del pais que hablan el francés. «Largas séries de colinas poco elevadas y de forma cónica, dice un atento observador, Nicollet, están cubiertas casi periódicamente, y con frecuencia durante dos ó tres años, de un humo negro y denso sin que se perciba llama alguna. Prodúcese sobre todo este fenómeno en la cuenca del Misurí superior y mas cerca aun de la vertiente oriental de las *Montañas Peñascosas*, como lo comprueba un rio llamado por los indígenas *Mankizi tahwatpa*, es decir, *rio de la tierra humeante*. En la proximidad de estas colinas que humean, se encuentran materias escorificadas de apariencia volcánica, entre otras una especie de porcelanita.»

Despues de la espedicion de Lewis y de Clark, se habia esparcido particularmente la opinion de que el Misurí depositaba en sus orillas verdaderas piedras pómez. Por piedra pómez se tomaron masas blanquecinas divididas en albéolos muy pequeños. El profesor Ducatel pretendia referir este fenómeno, que se observa sobre todo en la formacion cretácea, á una descomposicion del agua por piritas y á una reaccion producida sobre un lecho de carbon pardo (1).

(1) Frémont's *Report*, págs. 164, 184, 187, 193 y 299, y Nicollet's

Si al terminar estas indicaciones generales sobre la configuracion de la América del Norte, contemplamos por última vez los espacios que separan de la cadena central las dos cadenas costaneras divergentes, chócanos el contraste que forman, al Oeste, la meseta árida y desierta que se eleva de 1,624 á 1,949 metros sobre el nivel del mar, entre la cadena costanera y los Alpes marítimos de California, y al Este, las tierras bajas profundamente regadas, fértiles y llenas de habitantes próximas al Misisipí entre las *Montañas Peñascosas* y los Alleghanys, cuyos vértices mas altos, el monte Washington y el monte Marcy, se levantan, segun Lyell, á 2,027 y 1,642 metros. Sin embargo, la mayor parte de estas tierras bajas alcanza todavía una elevacion de 130 á 195 metros, altura doble de la que presenta el suelo de Lombardía. Gracias á los trabajos del astrónomo francés Nicollet se ha esclarecido la constitucion hipsométrica de la parte oriental de la América del Norte, esto es, la relacion entre la altura del suelo y la superficie del mar. El gran mapa del Misisipí superior, que este hombre eminente, arrebatado á la ciencia por una muerte prematura, trazó de 1836 á 1840, está hecho á la vista de 240 determinaciones astronómicas de latitud y 170 medidas barométricas de altura. La llanura que encierra la cuenca del Misisipí es identica á la del Canadá; es la misma pendiente que se prolonga desde el golfo de Méjico hasta el Oceano Artico (1). Entre los 47 y 48 grados de latitud, en el sito donde las tierras bajas presentan ondulaciones y donde se suceden séries contínuas de alturas, llamadas *collados de las praderas*, *collados de los bosques*, en la nomenclatura indígena que la lengua inglesa no ha reemplazado aun, estas ca-

illustration of the hydrographical Basin of the Upper Mississipi River, 1843, págs. 39-41.)

(1) Humboldt, *Relacion histórica del viaje á las regiones equinocciales* (en fr.)—Nicollet, *Report to the Senate of the United States*, 1843, págs. 7 y 57.

denas y las elevaciones poco sensibles del suelo dividen las aguas entre la bahía de Hudson y el golfo de Méjico.

Forman tambien otra divisoria de aguas las alturas del Missaba y al Norte del lago superior (*Lake Superior* ó *Kichi Gummi*) y mas al Oeste las eminencias llamadas *alturas de las tierras*, en las que se ocultan las fuentes del Misisipí, uno de los rios mayores del mundo, fuentes descubiertas por vez primera en 1832. Las mas elevadas de estas colinas apenas llegan á tener 455 ó 487 metros. Desde la embocadura *Antigua boya francesa* (*Old French Balize*) hasta San Luis, situado un poco mas abajo de la confluencia del Misurí y del Misisipí, la pendiente de este último no es solo de 122 metros, siquiera su curso esceda á 320 millas geográficas. La superficie del lago Superior mide en altura 188 metros; y como tiene en los alrededores de la isla Magdalena cerca de 241 á 242 de profundidad, resulta de aquí que su lecho está á 52 metros por bajo el nivel del mar (1).

Beltrami, que se separó en 1825 de la espedicion del mayor Long, se envanecia de haber hallado en el lago Cass las fuentes del Misisipí. La verdad es que el rio atraviesa, en el momento mismo de nacer, cuatro lagos, de los cuales el Cass es el segundo. El primero, el lago Istaca (lat. 47° 13′, long. 97° 22′), solo en 1832 se le reconoció como la verdadera cuna del Misisipí. Este rio, tan caudaloso despues, no tiene al salir del lago Istaca, cuya forma es la de una herradura, sino 5 metros de ancho y 38 centímetros de profundidad. En 1836 ha sido cuando, gracias al viaje científico de Nicollet, han quedado estas relaciones geográficas completamente esclarecidas mediante las observaciones de estrellas.

La altura de las fuentes, ó sea de los afluentes mas apartados que recibe el lago Istaca de la montaña de divi-

(1) Nicollet, *Report*, etc., págs. 97, 125 y 128.

sion, llamada *altura de tierra*, es de 512 metros sobre el nivel del Oceano. A muy poca distancia, y en la vertiente setentrional de dicha montaña, está situado el lago Elbow, en que nace el pequeño *Rio Rojo del Norte* (*Red River of the North*), que despues de muchos rodeos va á desaguar en la bahia de Hudson (1). Nicollet dió á veinte lagos chicos dispuestos en grupos apiñados al Sur y al Oeste del de Istaca, nombres de astrónomos célebres (2).

Al oriente del Misisipí hay vastos espacios ocupados aun por espesas selvas; no se ven por el contrario en la orilla occidental sino sábanas por las cuales vagan en rebaños el bisonte (*Bos americanus*) y el *Buey almizclado* (*Bos moschatus*) (*). Estos dos animales, los mayores del Nuevo Mundo, sirven de alimento á los Indios nómadas, los Apaches Llaneros (3) y los Apaches Lipanos. Los Asiniboinos matan en algunos dias hasta siete ú ocho mil bisontes en los *Bisonparks*, especie de sitios industriosamente construidos para encerrar en ellos rebaños salvajes (4).

Mátase al bisonte americano, que llaman los Mejicanos *Cibolo*, las mas veces sólo por razon de su lengua, que es plato muy buscado. Se le ha tomado sin razon por una simple variedad del ursí del antiguo continente, siquiera otras

(1) Los montes Cárpatos encierran tambien las fuentes de rios que presentan igual fenómeno y van á dejar sus aguas en el Mar Báltico y en el Mar Negro.

(2) Forma su mapa un álbum geográfico que recuerda el botánico publicado por Ruiz y Pavon bajo el nombre de *Flora Peruana,* en el que los nombres de los diversos géneros vegetales están calcados sobre el Almanaque real y subordinados á todas las variaciones de los *Oficiales de la Secretaría.*

(3) Los habitantes de los Llanos son llamados Llaneros.

(4) El príncipe Maximiliano de Wied, *Reise in das innere Nord America.* (Viaje, etc.), t I, 1839, p. 443.

(*) El *Bos moschatus* de Zimmerman es hoy el *Oribos moschatus* de Blaiville. *(N. del T.)*

especies animales, como el Alce (*Cervus alces*) y el Tarando ó Rengífero (*Cervus tarandus*) sean, como el habitante regordete de los polos, comunes á todas las comarcas setentrionales, estableciendo así la antigua y duradera conexion de los diversos continentes. Llaman los Mejicanos al buey de Europa en el dialecto de los Aztecas *quaquahue*, es decir, animal cornudo (de *quaquahuitl*, cuerno). Cuernos de prodigioso tamaño, que se han encontrado en antiguos edificios mejicanos cerca de Cuernavaca, al Sudoeste de Méjico, me parecen haber pertenecido á bueyes almizclados. El bisonte del Canadá puede ser utilizado en la labranza; se cruza con el buey de Europa. Háse dudado largo tiempo de si el mestizo que así nace podria ser fecundo de por sí y capaz de reproducirse. Pero Alberto Gallatin, que antes de figurar en Europa entre los mas distinguidos diplomáticos habia adquirido mediante sus observaciones personales un gran conocimiento de la parte salvaje de los Estados-Unidos, afirma que no hay duda posible en este respecto. Cito sus propias palabras: «La raza cruzada era muy comun cincuenta años hace en algunos de los paises occidentales de Virginia; y las vacas nacidas del cruzamiento se propagan como todas las demás (1). No recuerdo, añade Gallatin, que bisontes llegados al término de su crecimiento, hayan sido amansados; pero ha sucedido muchas veces que los perros han cogido á los bisontes jóvenes, que han sido criados y ayuntados luego con vacas de Europa. Cerca de Monongahela no han existido durante mucho tiempo otras bestias cornudas que esta raza bastarda, de la cual habia la queja de que daba poca leche.» El alimento favorito del bisonte es el *Trypsacum dactiloides*, llamado *Buffalo-grass* en el Norte de la Carolina, y una especie de trébol no

(1) «The mixed breed was quite common fifty years ago in some of the northwestern countries of Virginia; and the cows, the issue of that mixture, propagated like all others.»

descrita hasta hoy, que se parece mucho al *Trifolium repens* y á la cual Barton dió el nombre distintivo de *Trifolium bisonicum*.

Hice ya notar en otro sitio (1) que segun refiere el muy verídico Gomara (*Historia general de las Indias*), existia aun en el siglo XVI, en la parte Noroeste de Méjico, á los 40° de latitud, una poblacion cuya mayor riqueza consistia en rebaños de bisontes domésticos. A pesar de la posibilidad de ayuntar el bisonte, y á pesar de la leche abundante que da, aunque se encuentren rebaños de llamas vagando por las cordilleras del Perú, en parte alguna se hallaron huellas de vida pastoral al descubrirse las Américas. Ningun indicio histórico atestigua que los habitantes del Nuevo Mundo hayan atravesado este grado intermedio de la vida de los pueblos.

Es tambien notable que el búfalo ó bisonte del Norte de América haya ejercido influjo en los descubrimientos geográficos en las regiones montuosas donde no hay camino alguno trazado. Los bisontes, reunidos en rebaños de muchos millares buscando un clima mas suave, emigran durante el invierno á los paises situados al Sur del Arkansas. Su tamaño y forma maciza les impiden salvar fácilmente las altas montañas. Allí donde se encuentra una senda de bisontes trazada por un gran número de pasos (*Buffalo path*), se la puede seguir con la confianza de que se está en el camino mas cómodo para rodear la montaña. Estos indicios son los que han revelado el mejor camino para atravesar los montes del Cumberland, en la parte Sudoeste de Virginia y Kentucky, para ir, en las Montañas Peñascosas, desde las fuentes del Yellow-Stone al Rio Llano; para pasar por último del brazo meridional del Rio Colombia al

(1) *Cosmos*, t. II, p. 580 de la ed. francesa; 454 de la española de Bernardo Giner y José de Fuentes.



Rio Colorado de California. Los bisontes que se estendian en otra época hasta por las orillas del Misisipí y del Ohio, mucho mas allá de Pittsburg, han sido rechazados poco á poco de las regiones orientales de los Estados-Unidos por los progresos de la colonizacion europea (1).

Desde las rocas de granito de Diego Ramirez y las costas profundamente escotadas de la Tierra de Fuego, que contiene, al Este, capas de pizarra silúrica, y al Oeste, la pizarra misma reducida al estado de granito por la accion del fuego subterráneo (2), desde la Tierra de Fuego, digo, hasta el Oceano Glacial ártico, tienen las Cordilleras una estension de 1,500 miriámetros próximamente. Alzadas sobre una grieta que divide de polo á polo la mitad de nuestro planeta, esceden en magnitud al espacio que, en el antiguo continente, separa las columnas de Hércules del helado cabo de Tchuktchi, situado en el estremo Nordeste del Asia. Son, pues, las Cordilleras, no las mas altas, pero sí las mas largas de todas las cadenas de montañas. Cuando los Andes se dividen en muchos ramales paralelos, son los próximos al mar los que presentan los volcanes mas activos; pero tambien se ha notado muchas veces que cuando cesan las apariciones del fuego subterráneo en un ramal, aparecen en otro paralelo al primero. Lo regular es que los cráteres de erupcion sigan la direccion de la cadena; sin embargo, en la meseta de Méjico, los volcanes en actividad están dispuestos sobre una quebrada trasversal que corre de Este á Oeste y une los dos

(1) *Archæologia Americana*, 1836, t. II, p. 139.

(2) Darwin, *Journal of researches into the geology and natural history of the countries visited from* 1832 *to* 1836 *by the ships* Adventure *and* Beagle, p. 266.—(Diario de Observaciones acerca de la geología é Historia natural de las regiones visitadas de 1832 á 1836 por los buques etc.).

Es sabido que en este viaje reunió el hoy celebérrimo naturalista Darwin, la mayor parte de los materiales que, tocantes á su teoría del orígen de las especies, figuran en sus conocidas obras). *(N. del T.)*

mares. En estos lugares donde á consecuencia del antiguo agrietamiento de la corteza terrestre al alzarse el suelo, dió luz al horno interior, las materias en fusion continúan obrando contra las masas levantadas como murallas al través de la red de hendiduras de que estas masas están surcadas. Lo que llamamos una cadena de montañas no se alzó todo de un golpe y no se produjo al esterior de un modo repentino. Hánse superpuesto rocas de muy diversa edad y han penetrado por caminos abiertos ya desde muy antiguo. La diferencia que existe entre ellas depende del alzamiento y derrame de las rocas de erupcion, como tambien del progreso lento y complejo de su trasformacion encima de grietas llenas de vapores, y que dejaban libre paso al calor.

Durante algun tiempo, de 1830 á 1848, se han considerado como puntos culminantes de toda la cadena de las Cordilleras á los siguientes :

El *Nevado de Sorata*, llamado tambien *Ancohuma* ó *Tusubaya* (lat. Sur, 15° 52′), algo al Sur de la aldea de Sorata ó Esquivel, en la cadena oriental de Bolivia. Tiene 5,943 metros de alto.

El *Nevado de Ilimani*, que forma tambien parte de la cadena oriental de Bolivia, al Sur de la mision de *Irupana* (lat. Sur, 16° 38′): 7,316 metros de altura.

El *Chimborazo* en la provincia de Quito (lat. Sur, 1° 27′): 7,529 metros de elevacion.

El Sorata y el Ilimani fueron medidos la primera vez en 1827 y 1838 por un distinguido geognosta, Pentland; pero sabemos desde junio de 1848, época en que publicó su gran mapa de la cuenca de las lagunas de Titicaca, que las evaluaciones anteriores pecaban por esceso respecto del Sorata y el Ilimani en 1,208 y 869 metros respectivamente. El mapa da al Sorata 21,286 y al Ilimani 21,149 pies ingleses, esto es, no mas que 6,488 y 6,446 metros. Condujo á Pentland á este resultado la revision exacta de

las operaciones trigonométricas. Halló en la cordillera occidental cuatro picos de 6,614 á 6,812 metros de altura. El pico Sahama vendrá, pues, á tener 282 metros mas que el Chimborazo, aun cuando le supere en 258 el Acongagua.

ESTEPAS Y DESIERTOS.

CAPITULO IV.

PARTICULARIDADES.

OASIS DEL EJIPTO OCCIDENTAL Y MONTES BASÁLTICOS DE HARUDJÉ.

En Egipto y cerca de los lagos de Natron (1), que en los tiempos de Strabon aun no estaban divididos en seis de-

(1) La mas curiosa de las regiones del Egipto es indudablemente la que encierra el valle del *Rio sin agua* y la cuenca de los lagos de *Natron*. Estos dos valles son paralelos. El monte de Natron domina y sigue al valle de su nombre. No contiene esta montaña ninguna de las rocas que se encuentran diseminadas en el valle, tales como cuarzos, jaspes, petrosilex. Seis lagos se siguen uno á otro en la direccion del valle. Sus aguas y sus orillas están cubiertas de cristalizaciones, ya de sal comun ó cloruro de sodio, como de natron ó carbonato de sosa. Cuando una misma masa de agua contiene á la vez ambas sales, el cloruro de sodio es el que primero cristaliza y luego se deposita en capa separada el carbonato de sosa. Algunas veces, dice Berthollet, estas cristalizaciones parece como que eligen cada una su teatro en partes aisladas del mismo lago. La vegetacion del valle ofrece un aspecto salvaje y triste. Las palmeras solo forman allí matorrales y no fructifican. Visitan el valle las caravanas que vienen en busca del Natron. El valle paralelo al de este nombre lleva el de Bahhar-bela-mé, es decir, Rio sin agua. Separado del valle de Natron por una pequeña cadena de alturas, conserva generalmente una anchura de doce kilómetros. En las arenas que lo cubren, se han hallado troncos de árbo-

pósitos, se levanta una cadena de colinas (1) que sube primero rectamente hácia el Norte y se dirige luego de Este á Oeste hasta mas allá del Fezzan, donde parece enlazarse á la cadena del Atlas. Separa esta cadena en la parte del Nordeste de Africa, como lo hace el Atlas en la del Noroeste, la Libia de Herodoto, esto es, las costas setentrionales del Africa, del país de los Berebéres ó Beled-el-Djerid (*País de los Dátiles*), poblado de gran número de animales.

En los límites del Egipto medio, por bajo del paralelo 30, toda la region es un mar de arena donde están esparcidos, como islas, oasis en que abundosos manantiales alimentan una riquísima vegetacion.

Los antiguos no conocian sino tres de estos oasis que Strabon compara á las manchas de que está sembrada la piel de la pantera; hánse multiplicado considerablemente despues, gracias á los descubrimientos de los viajeros (2).

El tercer oasis de los antiguos, hoy llamado Siwah (ó Syuah), formaba el noma de Ammon. Era un país gober-

les enteramente petrificados y una vértebra de un pez muy grande. Encuéntranse tambien en él las mismas piedras que en el valle de Natron. Han pensado algunos sabios que tales piedras han sido traidas allí por un brazo del Nilo, que lo habria recorrido antes.

(1) Divídese en Harudjé-el-Abiad, es decir, montañas blancas, y Harudjé-el-Azuad, ó sea, montañas negras.

(2) Son notables entre estos oasis situados en la parte occidental de Egipto: el Gran-Oasis ú oasis de Tebas, llamado entre los Arabes *El-Wah* ó *El-Uâh*, es decir el Oasis simplemente (el Oasis por excelencia), donde se ven ruinas de la antigüedad egipcia y que cuenta próximamente 5,000 habitantes de raza árabe;—el Oasis-Dackel (*Uâh-el-Dackel* y *Uâh-el-Gharbi*, el Oasis interior y el Oasis occidental), poblado por cerca de 6,000 habitantes, y donde yacen vestigios de la antigua civilizacion de los Egipcios y ruinas romanas;—el Oasis de Farâfreh, con huellas de construcciones griegas y romanas;—el Oasis de Uâdy-Zerzura;—el Oasis de El-Hayz;—el Pequeño Oasis llamado por los habitantes El-Uâh-el-Baheireh ó El-Uâh-el-Benhesa, poblado por 7,000 individuos próximamente;—y á casi 280 kilómetros al nordeste del último citado, en el desierto de Barcah,

nado por los sacerdotes, que servia de estacion á las caravanas, y poseia el templo de Júpiter Ammon, el de los cuernos de carnero, y tambien la fuente del sol cuyas aguas se refrescaban en épocas periódicas. Las ruinas de Ummibida (Omm-Beydah) pertenecen sin duda al caravanserrallo fortificado del templo de Júpiter, y por lo tanto á los mas antiguos monumentos que recuerdan aun en nuestros dias la aurora de la civilizacion (1).

La palabra oasis es egipcia y sinónima de *Auasis* y de *Hyasis* (2). Abulfeda llama á los oasis *el-Wah*. Durante el segundo período de los Césares, se enviaba los malhechores á los oasis; deportábaselos á estas islas perdidas en medio de un mar de arena, como los Españoles y los Ingleses echan la hez de su poblacion á las islas Maluinas ó á la Nueva Holanda. Todavía es mas fácil quizá el escapar á través del Oceano que á través de los desiertos que rodean los oasis. Estos lugares van perdiendo insensiblemente su fertilidad, por consecuencia de la invasion de las arenas.

Afírmase que la pequeña cadena de los montes Harusch ó Harudjé (*mons ater* de Plinio) está formada de colinas basálticas de aspecto singular (3). Ha sido explorada en su prolongacion mas occidental, y en el sitio donde toma el nombre de Montaña de Sudah, por mi intrépido y malogrado amigo el viajero Ritchie. Estas erupciones basálticas en la caliza terciaria, estas cadenas de colinas que se alzan como muros por encima de las grietas, me parecen análogas

por el cual parece enlazarse á la Berbería, aun cuando depènde del gobierno egipcio, el importante Oasis de Syuah ó Siwah, llamado tambien Oasis de Ammon, que cuenta cerca de 6,000 habitantes.

(1) Cailliaud, *Voyage á Méroé*, t. I, p. 108; (Viaje etc.)—Ideler, en las *Fundgruben des Orients*, (*Escavaciones en Oriente*), t. IV, págs. 399-411.

(2) Strabon, l. II, p. 130; l. XVII, p. 813, ed. de Casaubon;—Herodoto, l. III, c. XXVI.

(3) Ritter, *Africa*, t. III, págs. 158, 299, 303 y 330 de la traduccion francesa.

á las erupciones basálticas del país de Vizancio. La naturaleza reproduce los mismos fenómenos en las regiones mas apartadas. Hornemann halló en las formaciones calizas del Harusch blanco (Harudjé-el-Abiad), que pertenecen quizá á la creta antigua, un sin número de cabezas de peces fósiles. Ritchie y Lyon notaron tambien que el basalto de los montes Sudah está íntimamente mezclado en muchos sitios, como el del Monte Berico, con carbonato de cal, fenómeno que depende sin duda del paso del basalto á través de las capas de caliza. El mapa de Lyon indica tambien la dolomia en las inmediaciones. En Egipto, mineralogistas modernos, hallaron sienita y ofita, pero no basalto. El verdadero basalto de que están compuestos los vasos antiguos que se encuentran acá y allá, procedia quizá en parte de estas montañas occidentales. ¿Provenia de allí tambien el Obsidius lapis, ó ha de ir á buscarse esta piedra como el basalto á las orillas del Mar Rojo? Estas erupciones volcánicas del Harudjé, en el límite de los desiertos de Africa, recuerdan además á los geólogos las amigdaloides con mezcla de augita, la fonolita y la ofita aporfidada, que solo se encuentran en las extremidades setentrional y occidental de las estepas de Venezuela y de las llanuras del Arkansas, cerca de las antiguas cadenas que costean la playa.

ESTEPAS Y DESIERTOS.

CAPITULO V.

PARTICULARIDADES.

GRANDES BANCOS DE FUCUS CERCA DE LAS COSTAS OCCIDENTALES DE AFRICA.

Es un fenómeno digno de atencion y conocido de los navegantes, que en la proximidad de las costas africanas, entre las islas Canarias y las de Cabo Verde, sobre todo en el espacio comprendido entre el cabo Bojador y la embocadura del Senegal, reemplaza un viento del Oeste con frecuencia al viento del Este ó alisio, que sopla generalmente bajo los trópicos. La causa de esto está en la estension de los desiertos de Sahara. Encima de esta llanura de abrasadas arenas, el aire se enrarece y sube verticalmente á las regiones mas elevadas. El aire del mar se precipita para llenar el espacio vacío, y asi se forma á veces en las costas occidentales de Africa un viento del Oeste que contraría en su marcha á los buques de camino para América. Siéntese pues, sin ver el continente, el efecto de las arenas y del calor que de ellas irradia. A igual causa deben indudablemente atribuirse la alternativa de los vientos de mar y tierra que, en todas las costas, se suceden á determinadas horas del dia y de la noche.

Ya en la antigüedad, se habia señalado repetidas veces la inmensa cantidad de fucus acumulados en las cercanías de las costas occidentales de Africa. Determinar de una manera precisa su situacion, es problema que se enlaza íntimamente con las congeturas formuladas sobre el desarrollo de la navegacion fenicia. En el Periplo atribuido á Scylax de Caryanda (1), y que, segun el exámen de Niebuhr y Letronne, es muy verosímilmente una compilacion del tiempo de Filipo de Macedonia, se encuentra ya descrito un monton de fucus que constituye mas allá de Cerné (2) una especie de mar herbácea (*mar de Sargasso*). Pero el lugar que allí se designa me parece diferir considerablemente del que indica el tratado de *Mirabilibus Auscultationibus* cobijado durante mucho tiempo y sin razon bajo el gran nombre de Aristóteles (3). «Naves fenicias llevadas por los vientos del Este, dice el pseudo-Aristóteles, llegaron al cuarto dia de su partida de Gades á parajes donde hallaron la mar cubierta de juncos y fucus (θρύονκαὶ φῦκος). Es-

(1) Scylax. Hubo muchos personajes griegos célebres de este nombre, tres de los cuales parece fueron geógrafos. El primer Scylax, de Caryanda en Caria, recibió de Dario encargo de explorar las costas del Oceano índico; otro vivia en tiempo de Alejandro el Grande; el tercero pertenece al siglo II antes de J. C., y fue contemporáneo de Polibio. Piensan muchos eruditos que este último es al que debe atribuirse el *Periplo del mar Interior* (Mediterráneo), obra publicada en los *Geogr. Græci minores* de Hudson, (1698) y por separado, por B. Fabricius (Leipz. 1848).

(2) Sabido es que no hay completo acuerdo respecto de la situacion de la isla de Cerné de los antiguos. Han querido reconocerla unos en la isla de Arguin, á los 18° 40' longitud O., 20° 5' latitud N., al sudeste del cabo Blanco, descubierta por los Portugueses en 1452, en la costa occidental de Africa limítrofe del Sahara; suponen otros sea la isla de Madera; ven algunos en ella la isla de Gorea, y los mas aventurados la de Madagascar. Parece que Alejandro de Humboldt la tiene por la de Arguin, opinion que es la menos atrevida.

(3) Compárese Scylax de Caryanda, t. I, p. 53, edic. Hudson, con Aristóteles, de *Mirab. Auscultat*, § 136, p. 844, edic. E. Bekker.

tas yerbas, sumergidas en el momento de la marea, quedan descubiertas al retirarse esta.» ¿Se aludirá quizás aquí á lugares poco profundos, comprendidos entre los paralelos 34 y 36, y habrán desaparecido acaso tales bajíos por efecto de alguna revolucion volcánica? Vobonne indica escollos al Norte de Madera (1). Léese en Scylax: «La mar, deja de ser navegable, mas allá de Cerné, á falta de profundidad bastante y á causa del cieno y fucus de que está llena. Estas yerbas marinas tienen casi un *palmo* ó sea cuatro dedos de ancho (δοχμὴ τὸ πλάτος); son agudas y punzantes.» Los fucus que hoy se encuentran entre Cabo Verde y Cerné, la Gaulea de Dicuil (2), que servia de estacion á los buques mercantes de los Fenicios, y que Gosselin (3) cree ser la isleta de Fedalah, en la costa Noroeste de la Mauritania, no forman en modo alguno una vasta pradera, ni un grupo contínuo (*mare herbidum*) como el que existe mas allá de las Azores. En la poética descripcion que de estas costas ha dado *Festus Avienus* (4), descripcion trazada segun la declaracion expresa del autor, con el auxilio de los Periplos feni-

(1) Véase tambien Edrisi, *Geographia Nubiæ*, 1619, p. 157.

(2) Dicuil, geógrafo irlandés del siglo IX, que compuso un tratado *de Mensura Orbis*, publicado por Walckenaër en 1807, y con eruditos comentarios en 1814 por Letronne. Esta obra ha permitido, dícese, entre otras cosas, el fijar la época del descubrimiento de Islandia y de las islas Feroë, y la de la ruptura del canal entre el Nilo y el Mar Rojo.

(3) Gosselin (Pascual-Francisco-José), sabio geógrafo francés, nacido en Lila en 1751, muerto en París en 1830, á quien la geografía comparada debe grandes adelantos.

(4) Ast hinc duobus in Sacram (sic insulam
Dixere prisci) solibus cursus rati est.
Hæc inter undas cespitem jacet,
Eamque late gens Hibernorum colit.
Propinqua rursus insula Albionum patet.
Tartessiisque in terminos Œstrymnidum
Negotiandi mos erat: Carthaginis
Etiam coloni, et vulgus, inter Herculis

cios, se hace mencion muy detallada del obstáculo que oponen los fucus; pero Avienus coloca tal obstáculo mucho mas al Norte, hácia Ierne, la isla Santa de hoy.

La abundancia de las algas y del cieno, la poca profundidad del mar y la calma inalterable de los vientos, han sido

Agitans columnas, hæc adibant æquora:
Quæ Himilco Pœnus mensibus vix quatuor,
Ut ipse semet re probasse retulit
Enavigantem, posse transmitti adserit:
Sic nulla late flabra propellunt ratem,
Sic segnis humor æquoris pigri stupet.
Adjicit et illud, plurimum inter gurgites
Exstare fucum, et sæpe virgulti vice
Retinere puppim: dicit hic nihilominus,
Non in profundum tergo demitti maris,
Parvoque aquarum vix supertexi solum:
Obire semper huc et huc ponti feras,
Navigia lenta et languide repentia
Internatare belluas.....

(Festus Avienus. Oræ maritimæ.)

«Desde aquí (desde las Islas Œstrymnidas, que algunos comentadores han convertido en las Cassitéridas, hoy las Sorlingas) hasta la Isla Sagrada, hay para un buque dos dias de navegacion. Esta isla eleva sobre el agua su vasta superficie: habítala la nacion hibérnica en una gran estension. Cerca de ella está la isla de los Albiones. Acostumbraban los Tartenios á comerciar con los confines de las Œstrymnidas: tambien visitaban estos mares los colonos cartagineses y la muchedumbre esparcida en derredor de las columnas de Hércules. El Cartaginés Himilcon, que refiere haber hecho él mismo tal navegacion, afirma que apenas hay con cuatro meses para ella, pues ni sopla viento que impulse al buque ni pierden su inmovilidad las aguas de esta mar indolente. Añade que se alzan numerosas algas del fondo de los abismos y detienen con frecuencia al buque como si fueran una barrera; sin embargo, dice, la mar no es mas que una superficie sin profundidad; apenas recubre el suelo una ligera capa de agua: acá y acullá vagan siempre animales marinos y nadan mónstruos por entre los buques que se arrastran lenta y trabajosamente.»

Festus Avienus. Regiones maritimas. (Trad. de Despois y Saviot, edic. Panckoucke).

siempre consideradas por los antiguos como fenómenos peculiares al Oceano occidental, mas allá de las columnas de Hércules. Hay para sospechar en estos rumores, y sobre todo en lo que mira á la falta de los vientos, algun rasgo de la buena fé habitual de los Cartagineses, que entregados á vastas operaciones mercantiles, no hubieran visto con desagrado la reserva del monopolio de la navegacion hácia el Oeste, desalentando la concurrencia por medio de peligros imaginarios. Sin embargo, Aristóteles, en un libro, cuya autenticidad no cabe poner en duda (1), sostiene la opinion vulgar y busca la explicacion de este fenómeno mal observado, ó por mejor decir, de esta leyenda náutica, en una hipótesis acerca de la profundidad del mar. La verdad es, que la mar tempestuosa que se estiende desde Gades ó Cádiz á las islas Afortunadas ó Canarias, no puede ser comparada al oceano Atlántico equinoccial donde no se siente jamás sino el leve soplo de los vientos alisios. Estos parajes fueron muy justamente llamados por los Españoles el *golfo de las Damas* (2).

Héme asegurado mediante atentas indagaciones y comparando gran número de cuadernos de bitácora ingleses y franceses, de que la expresion antigua y tan vaga de *mar de Sargasso*, comprende dos bancos de algas, uno de los cuales, mas largo que el otro y situado mas al Oriente, se halla á 7° al Oeste del meridiano de la isla Corvo, una de las Azores, entre los paralelos 19 y 34. El segundo, mas redondeado y occidental, cae entre las islas Bermudas y las Bahama (lat. 25°-31°; long. 68°-76°). Las embarcaciones, que, parten del *Bajo de Plata*, situado al Norte de Santo-Domingo, hacen vela hácia las Bermudas y atraviesan el eje principal del banco pequeño, que me parece seguir la direccion de N. 60° O. Reúnense los dos grupos de algas en-

(1) *Meteorológica*, l. XIV, c. I, § 2.
(2) Acosta, *Historia natural y moral de las Indias*, l. III, c. IV.

tre una faja trasversal que se estiende de Este á Oeste entre 25 y 30 grados. He tenido la satisfaccion de ver tales asertos adoptados por mi difunto amigo el mayor Rennell, en su obra sobre las corrientes marinas y confirmados por gran número de observaciones recientes (1). Estas dos masas de fucus, enlazadas con la faja trasversal bajo el antiguo nombre de *mar de Sargasso*, presentan una superficie seis ó siete veces igual á la de Alemania.

La vegetacion del Oceano, ofrece asi el notable ejemplo de plantas sociales que crecen sin mezcla de especies estrañas. Sobre la tierra firme, las sábanas y praderas de la América, las regiones de brezos y los bosques del Norte de Europa y Asia, las Coníferas, las Betulíneas y las Salicíneas, presentan menor uniformidad que tales plantas marinas. Las regiones de brezos ofrecen cuando menos alguna variedad: encuéntrase en ellas al Norte, á mas de la *Calluna vulgaris*, que domina, la *Erica tetralix*, la *Erica ciliaris* y la *Erica cinerea;* al Sur la *Erica arborea*, la *Erica scoparia* y la *Erica mediterranea*. El *Fucus natans* no puede, bajo el aspecto de la monotonía, compararse á ninguna otra planta social. Oviedo llama á los bancos de Fucus *praderías de yerba*. Si se recuerda que Pedro Velasco, natural del puerto español de Palos, descubrió el islote de Florez en el año de 1452, guiándose por el vuelo de las aves al salir de la isla Fayal, la poca distancia que hay entre el meridiano de Corvo ó de Florez y los grandes bancos de Fucus, es casi imposible el admitir que los buques portugueses, llevados por la tempestad hacia el Oeste, no hayan visto antes que Colon alguna parte de estas praderas oceánicas. Sin embargo preciso es reconocer en el asombro que mostraron los compañeros del almirante, al verse constantemente cercados de

(1) Compárese Humboldt, *Relacion histórica* é *Historia de la Geografía del nuevo continente*, con Rennell, *Investigacion de las corrientes del Oceano Atlántico* (en ingl. 1832, p. 184).

fucus, desde el 16 de setiembre hasta el 8 de octubre de 1492, que los marineros no sospechaban todavía en aquella época la estension de estos grupos. No se hace mérito en verdad, en los estractos que las Casas ha conservado del diario de Colon, de las aprensiones que causaron estas masas de yerbas marinas, ni de las murmuraciones de la tripulacion; Colon sólo habla del descontento y de las quejas que se alzaron con ocasion de los vientos alisios, tan regulares y débiles sin embargo. Unicamente Fernando Colon, en la Vida de su padre, trata de pintar de una manera algo dramática las inquietudes de los marineros.

Mis indagaciones me han conducido á este resultado: que Colon atravesó dos veces los grandes bancos de Fucus: en 1492, por los 28° 30′; en 1493, por los 37° de latitud, y ambas veces por entre los 40 y 43 grados de longitud. Estos datos se desprenden con evidencia de la estimacion de la velocidad hecha por Colon, y de la distancia que el buque recorria cada dia. Es verdad que Colon tomó sus medidas sin echar la guindola; se contentó con las indicaciones de un reloj de arena (*ampolleta*), que señalaba las medias horas. En el diario de Pigaffeta, uno de los compañeros de Magallanes, es donde he hallado la primera mencion decisiva de la guindola, de la *cadena della popa*, y tal mencion se refiere al año de 1521 (1). Es tanto mas importante determinar la posicion del buque que llevaba á Colon durante los 22 dias de su paso á través de los grandes bancos de Fucus, cuanto que cabe deducir de ella, que en 350 años despues, estos depósitos de plantas marinas, hayan sido arrancadas del fondo del mar ó traidas por el *Gulf-Stream*, no han cambiado de sitio. La constancia de los fenómenos naturales merece fijar doblemente la atencion del físico, cuando la encontramos en las llanuras siempre agitadas

(1) Humboldt, *Cosmos*, t. II, págs. 313 y 557-561 de la ed. fr., 254 y 437-440 la española de Bernardo Giner y José de Fuentes.



del Oceano. Aunque la fuerza y direccion de los vientos que reinan mucho tiempo en tales parajes, hagan oscilar de un modo sensible los límites de los bancos de Fucus, se puede hoy, en medio del siglo XIX, mirar al grado 48 de longitud, al Oeste del meridiano de Paris, como el eje principal del gran banco. En la viva imaginacion de Colon, este banco así colocado, se asociaba á la gran línea física de demarcacion que debia, segun él, dividir en dos partes la tierra, y se enlazaba estrechamente con la estructura del globo, con la perturbacion producida en la declinacion de la aguja imantada y con las circunstancias climatológicas. No sabiendo Colon á qué distancia se hallaba de las Azores, se orienta en el 9 de febrero de 1493, segun las huellas *de la primera yerba* que se le mostraron en el límite oriental del gran banco de Corvo. Desde el 4 de mayo de 1493, esta línea física se cambió, gracias á la poderosa influencia del almirante, en una division política y se hizo la célebre línea de demarcacion entre las posesiones españolas y portuguesas (1).

(1) Humboldt, *Historia de la geografía del nuevo continente*, t. III, p. 64-99; *Cosmos*, t. II, p. 335-338 de la ed. fr., 272-274 de la española de Bernardo Giner y J sé de Fuentes.

ESTEPAS Y DESIERTOS.

CAPITULO VI.

PARTICULARIDADES.

EL CAMELLO, «BUQUE DEL DESIERTO.»

En las poesias orientales, llámase al camello el buque terrestre ó la nave del desierto (1). Pero los camellos no sirven únicamente para el trasporte de los fardos; no son solo un medio de locomocion, propio para unir entre sí regiones apartadas; sino tambien, segun lo nota Carlos Ritter (2) en su secelente disertacion sobre los límites geográficos en que se hallan distribuidos estos animales, «la condicion esencial de la vida nómada en las abrasadoras regiones nada ó muy poco visitadas por las lluvias, en ese grado de civilizacion en que reina la vida patriarcal. No hay otro animal, añade Ritter, cuya vida se ligue por lazos tan naturales y tan estrechos á una fase determinada del desarrollo de la vida humana, y se halle mejor establecida históricamente á través de miles de años, que el camello, en el estado de civilizacion en que se han estacionado los Beduinos (3).»

(1) Chardin, *Viajes*, edic. de Langles, 1811, t. III, p. 376.

(2) Ritter (Carlos), geógrafo aleman, nacido en Prusia en 1799, muerto en 1859, el mismo año que Humboldt.

(3) *Asien* (Asia), t. VIII, 1.ª part., 1847, ps. 610 y 758.

«El camello fué completamente desconocido de los Cartagineses, durante todo el tiempo que se mantuvo su brillante existencia, y hasta la ruina de su comercio. Entre los Marusios, en la parte occidental de la Libia, al advenimiento de los Césares, aparecen por primera vez los camellos, aplicados al uso de los ejércitos. Quizá fuese solo despues de los esfuerzos hechos por los Tolomeos para activar las relaciones mercantiles en el valle del Nilo. Los Guanchos, habitantes de las islas Canarias, que se enlazan probablemente á la raza de los Bereberes, no conocieron los camellos antes del siglo xv, época en que les fueron llevados estos animales por los conquistadores y los colonos normandos. Las pocas relaciones que mantenian sin duda los Guanchos con las costas de Africa y la exiguidad de sus buques, eran ya un obstáculo para el trasporte de cuadrúpedos tan grandes. La verdadera raza de los Bereberes, esparcida en el interior de Africa setentrional, á la que pertenecen, como lo hemos recordado ya, los Tibbos y los Tuariks, no solo estableció con ayuda de los camellos que atraviesan los vastos desiertos de la Libia y los oasis, las relaciones de comercio que hoy sostiene, sino que todavía debe á estos animales el haber escapado de una completa ruina y conservado su independencia nacional. El uso de los camellos, por el contrario, ha sido estraño á la raza negra, porque solo con ocasion de las espediciones que sometieron á los beduinos toda la parte setentrional del Africa, y de las misiones religiosas, emprendidas para la conversion de los negros, acabó por penetrar entre las razas negras del occidente, como en todas partes, el útil animal del Nedjed, de los Nabateos y de toda la zona aramea. Los Godos llevaron camellos, desde el siglo iv, á las orillas del Ister inferior, hoy el Danubio, como los Gaznevidas los trasportaron en mayor número aun á las Indias, hasta las márgenes del Ganges.» Para seguir la propagacion del ca-

mello á través del continente africano, preciso es distinguir dos épocas: la de los Lagidas, que por Cirene, estendian su influencia sobre toda la parte noroeste de Africa, y la época mahometana ó de los conquistadores árabes.

Problemático es aun saber si puede hallarse todavía en estado salvaje originario á los animales domésticos que primero se hicieron compañeros del hombre (los bueyes, las ovejas, los perros y los camellos). Los Hiungnu del Asia oriental, han sido de los que han dado antes ejemplo de domesticar los camellos salvajes. El autor de la gran compilacion china, titulada: *Historia regionum occidentalium quæ Si-yu vocantur visu et auditu cognitarum* (Si-yu-wen-Kien-lo), afirma que á mediados del siglo XVIII, todavía se veian vagar por el Turkestan oriental no solo caballos y asnos salvajes, sino tambien camellos. Habla Hadschi Chalfa en su geografía turca, compuesta en el siglo XVII, de cazas muy frecuentes de camellos salvajes de las mesetas de Kachgar, de Turfan y de Khotan. Schott dice, con referencia á un autor chino, Ma-dschi, que se encuentran camellos salvajes en las regiones setentrionales de la China, al oeste del Hoang-ho (rio Amarillo), en la provincia de Ho-si ó de Tengut. Verdad es que Cuvier, en su *Reino animal*, suscita dudas acerca de la existencia actual de camellos salvajes en el Asia central; piensa que son camellos vueltos á aquel estado, despues de haber sido puestos en libertad con diversos animales, por los kalmukos y demás sectarios de la religion de Budha, solícitos de crearse méritos por sus buenas obras. Segun testimonios de historiadores griegos, la patria del camello de Arabia era, en tiempos de Artemidoro y de Agatarquidas de Cnido, el golfo Elanítico de los Nabatéos (1). Es un hecho muy digno de mencion el descubrimiento de huesos fósiles de

(1) Ritter, *Asien* (Asia), ps. 670, 672 y 746.

camellos antidiluvianos, realizado en 1834 en las colinas de de Sewalik ó contrafuertes del Himalaya, por el capitan Cautley y el doctor Falconer. Encuéntranse estos huesos mezclados con restos de mastodontes, elefantes, girafas y á los de la gigantesca tortuga terrestre (*colossochelys*), de 12 pies de larga y 6 de alta (1). El camello antidiluviano es llamado *Camelus sivalensis*, sin que de hecho se hayan reconocido diferencias considerables entre este animal y las especies, vivas hoy, de una ó dos jorobas, del Egipto y la Bactriana. En nuestros tiempos se han trasportado por vez primera cuarenta camellos de Tenerife á Java (2). El primer ensayo se hizo en Samarang. Así se comenzó en el último siglo á llevar rengíferos de Noruega á Islandia. No se hallaron en esta isla, en la época de la primera colonizacion, á pesar de la proximidad de las costas occidentales de Groenlandia y las masas de hielos flotantes (3).

(1) Humboldt, *Cosmos*, t. I, p. 321 de la edic. fr., 257 de la española de Bernardo Giner y José de Fuentes.

(2) *Singapore-Journal of the Indian archipelago*, (Diario de Singapore del Archipiélago indio), 1847, p. 206.

(3) Sartorius von Waltershausen, *Physisch-geographische Skizze von Island*, 1847, p. 41. (*Bosques físico-geográficos de Islandia.*)

ESTEPAS Y DESIERTOS.

CAPITULO VII.

PARTICULARIDADES.

REGIONES COMPRENDIDAS ENTRE EL ALTAI Y EL KUEN-LUN.

El vasto levantamiento ó, como se dice de ordinario, la meseta montañosa del Asia que comprende la pequeña Bukaria, la Dzungaria, el Tibet, el Tangut y las provincias del Mogol, habitadas por los Chalchas y los Eleutus, cae entre los 36 y 48 grados de latitud y los 79 y 116 de longitud. Por un error se representa esta parte del Asia central como una sola masa compacta de montañas, como un relieve convexo prolongándose sin interrupcion al modo de las mesetas de Quito y Méjico, y elevado de 7,000 á 9,000 pies sobre el nivel del Oceano. En otro sitio espliqué ya cómo entendida así la cosa, no existe meseta contínua en el Asia central (1).

Hace ya mucho que mis opiniones sobre la distribucion geográfica de las plantas y sobre la temperatura media necesaria para ciertos cultivos, me habian hecho poner en duda la continuidad de una vasta meseta tártara que cu-

(1) Humboldt, 1.ª *Memoria sobre las montañas de la India*, en los *Anales de guimica y de física*, 1816, p. 303; 2.ª *Memoria*, 1820, págs. 5-55.

briera todo el espacio comprendido entre las cadenas del Himalaya y del Altai. Representábase siempre esta meseta como en otro tiempo habia descrito Hipporato las llanuras altas y desiertas de la Escitia, que «se prolongan indefinidamente, sin estar coronadas de montañas, y se elevan hasta bajo la constelacion de la Osa (1).» Klaproth ha tenido el incontestable mérito de determinar, en una parte del Asia realmente mas céntrica que las provincias de Kachmir, del Baltistan y los lagos sagrados del Tibet (Manasa y Ravanahrada), la verdadera posicion y direccion de dos grandes cadenas completamente distintas, el Kuen-Lun y el Thian-chan ó montes Celestes. Ya Pallas (2), á la verdad, habia sospechado la importancia de los montes Celestes, sin conocer con todo su naturaleza volcánica; pero, imbuido de las preocupaciones de su tiempo, entregado á las hipótesis de una geología caprichosa y sistemática, y convencido particularmente además de que todas las cadenas partian, como otros tantos radios, de un centro comun, veia este eminente observador en el punto culminante del Thian-chan, en el Bogdo-Oola *(mons Augustus)* un nudo central que dominaba el resto del continente, y servia de punto de partida á las demás cadenas de montañas.

La idea de una sola meseta que cubriera el Asia central en toda su inmensa estension, nació en Francia en la última mitad del siglo XVIII. Era el resultado de combinaciones históricas y del estudio bien poco atento del célebre viajero veneciano, Marco Polo (3). A tales causas

(1) *De Aere et Aquis*, t. II, cap. XIX, p. 70, edic. de Littré.

(2) Pallas (P. Simon), célebre viajero y naturalista, que nació en Berlin en 1741 y murió en 1811, al servicio de Rusia, adonde le habia llamado Catalina II en 1767.

(3) Marco Polo, famoso viajero veneciano, nació en 1250 y murió en 1323, despues de haber recorrido casi todo el Asia y penetrado en la Tartaria y en la China. La narracion de sus viajes, tratada de fábula

de error es preciso añadir los sencillos relatos de los monjes diplomáticos de los siglos XIII y XIV, que gracias á la estension y unidad que gozaba entonces el imperio de los Mogoles, podian atravesar todo el continente interior, desde los puertos de la Siria y del Mar Caspio hasta las playas orientales de la China, bañadas por el gran Oceano. Si el conocimiento exacto de la lengua y literatura sanscritas se hubiese anticipado medio siglo entre nosotros, la hipótesis de una meseta central, que cubriera los vastos espacios comprendidos entre el Himalaya y la Siberia meridional, hubiera encontrado una autoridad antigua y venerable en que apoyarse. En el fragmento geográfico del *Mahabharata* intitulado *Bhischmakanda*, aparece el Merú designado menos como una montaña que como un inmenso inflamiento del suelo que á la par suministraba aguas á las fuentes del Ganges, del Bhadrasoma (Irtyche) y del Oxo bifurcado. A estos datos de geografía física se mezclaron en Europa ideas de otro órden, sueños míticos sobre el orígen de la sociedad humana. Mostrándose la mayor parte de los geólogos, opuestos durante mucho tiempo al sistema de levantamiento, natural era pensar que las altas regiones que primero fueron abandonadas por las aguas, habian sido tambien las primeras en recibir los gérmenes de la civilizacion. Sistemas de geología diluviana para uso de los Hebreos, sistemas fundados en tradiciones locales, favorecian tales puntos de vista. La íntima relacion que se habia reconocido entre el tiempo y el espacio, entre el principio del órden social y la constitucion de la superficie del globo, daba á este macizo inmenso y sin interrupcion, vagamente llamado meseta de Tartaria, una importancia estrema y casi un interés moral. Conocimientos positivos, fruto tardío de viajes científicos y medidas directas, un estudio profundo de las len-

mucho tiempo, ha ido estimándose mas y mas exacta, á medida que se han conocido mejor los paises á que se refiere.

guas y de las literaturas asiáticas, particularmente del Chino, rectificaron poco á poco lo que habia de inexacto y exagerado en estas hipótesis quiméricas. Las altas llanuras (ὀροπέδια) del Asia central no son ya consideradas como la cuna de la civilizacion humana y el primitivo asiento de todas las artes y ciencias. Desvaneciéronse aquellas Atlántidas de Bailly (1), de las cuales decia tan espiritualmente d'Alembert que todo nos lo habian enseñado, escepto su existencia y su nombre. Ya en la época de Posidonio (2), las Atlántidas oceánicas no eran tratadas con mayor miramiento. (3).

Una meseta de considerable altura, pero muy desigual, se estiende, con interrupciones poco sensibles, desde el Tibet oriental hasta casi los nudos del Kentei, al Sur del lago Baikal, en la direccion de Sur-Sudoeste á Nor-Nordeste, y lleva los nombres de Gobi, Scha-mo (desierto de arena), Scha-ho (rio de arena) y Hanhai. Este alzamiento, mas antiguo sin duda que las cadenas de montañas que corta, está comprendido entre los 79 v 116 grados de longitud. Medida al Sur, entre Ladak, Gertop y Hlassa, residencia del Gran Lama, perpendicularmente al eje longitudinal, tiene la meseta de que hablamos 300 leguas de estension; apenas cuenta 200 entre Hami ó Khamil, en los montes Celestes y la gran curvatura que describe el Hoang-ho ó rio Amarillo, en derredor de la cadena del In-chan; pero alcanza 310 al Norte, desde el Khanggai, asiento en otra época de la metrópoli oriental, Karakhorum, hasta la cadena meridional del Khin-gan-Petscha, en la parte del Gobi que se atraviesa para ir de Kiakhta á Pekin, por Urga. Si se le mide en toda su estension, habida cuenta de las sinuosida-

(1) Alusion á las cartas de Bailly sobre el *Origen de las ciencias* y sobre la *Atlántida de Platon*, publicadas en 1777.

(2) Posidonio, filósofo estóico, de Siria, en el primer siglo a. de J. C.

(3) Strabon, lib. II, p. 102; l. XIII, p. 598.

des, este alzamiento del suelo (que hay que distinguir de las cadenas de montañas situadas al Este y de mayor altura) ofrece un área tres veces casi igual á la de Francia. El mapa de las cadenas de montañas y de los volcanes del Asia central que tracé en 1839 y se publicó en 1843, hace resaltar completamente las relaciones hipsométricas que existen entre las montañas y la meseta de Gobi. Tiene por base todas las observaciones astronómicas que he podido utilizar y las descripciones orográficas que tanto abundan en la literatura china, trabajos cuya indagacion han practicado á ruego mio Klaproth y Estanislao Julien. En este mapa, donde solo se indica la direccion media y la altura de las cadenas de montañas, está bosquejado á grandes rasgos todo el interior del continente asiático comprendido entre los meridianos de Pekin y Cherson, desde los 30° á los 60° de latitud. Es bajo muchos puntos de vista esencialmente diferente de todos los mapas publicados hasta la época en que aquel apareció.

Tres circunstancias han permitido á los Chinos reunir en las primeras producciones de su literatura un gran número de datos orográficos acerca del alta Asia, y particularmente sobre las regiones situadas entre la cadena del In-chan, el lago alpino de Khukunoor y las márgenes del Ili y del Tarim, al Norte y al Sur de los montes Celestes, regiones tan por completo desconocidas hasta hoy de las naciones occidentales. Estas circunstancias son: 1.°, las conquistas pacíficas de los peregrinos budistas y las espediciones militares dirigidas hácia el Oeste, las cuales, bajo las dinastías de los Han y de los Thang, esto es, 122 años antes de nuestra era, y mas tarde, en el siglo IX, llevaron á los vencedores hasta Ferghana y hasta las playas del mar Caspio; 2.°, el interés religioso que se unia á ciertas cimas de montañas, por razon de los sacrificios cuya práctica periódica ordenaba la ley; 3.°, el uso precoz y familiar de la

brújula para la orientacion en el interior de las tierras. Este uso y el conocimiento, difundido ya entre los Chinos doce siglos antes de la era cristiana, de la propiedad directa inherente á la aguja magnética, debieron dar á las indicaciones orográficas é hidrográficas de los Chinos una gran superioridad sobre las descripciones, muy raras además, de los escritores griegos y latinos. Strabon, no obstante toda su sagacidad, no conocia mas la direccion de los Pirineos que la de los Alpes y Apeninos (1).

Pertenecen á la parte baja del Asia: casi todas las regiones setentrionales limitadas al Sud-Este por la cadena volcánica del Thian-chan; las estepas situadas al Norte del Altai y de la cadena Sayana; los espacios que se estienden desde las cercanías del mar Caspio hasta la cadena meridiana del Bolor ó Bulyt-Tagh (montaña de las Nubes en el dialecto de los Uiguros), y el curso superior del Oxo, que nace cerca de la meseta de Pamir, en el lago Sir-i-kol (lake Victoria), como lo han reconocido los peregrinos budhistas Hiuen-thsang y Sung-yun en 518 y 629, Marco Polo en 1277 y el teniente Wood en 1838; últimamente, la region que, partiendo del lago Aral y del estremo meridional de los montes Urales, va á tocar con el lago Thenghiz ó Balkhasch, á través de la estepa de los Kirghizos. Relativamente á mesetas cuya altura sobre el nivel de mar no baja de 1,949 á 3,248 metros, lícito es aplicar el nombre de hondonadas á superficies que se levantan desde 65 á 390 metros sobre el nivel del mar. Las primeras de estas cifras señala la altura de la ciudad de Manheim, la segunda la de Ginebra y Tubinga. Las denominaciones de fondos altos y hondonadas tienen solo un valor relativo, y estender el nombre de meseta, de que se ha hecho tanto abuso, á ondu-

(1) Strabon, l. II, págs. 71 y 128; l. III, p. 137; l. IV, págs. 99 y 202; l. V, p. 211.

laciones del terreno que presentan apenas una diferencia sensible en la temperatura y el carácter de la vegetacion, seria, de parte de la geografía física, renunciar á la idea de relacion que existe entre las altitudes y el clima, entre la elevacion del suelo y el descenso de la temperatura.

Cuando me hallé en la Dzungaria china, entre las fronteras de la Siberia y el lago Dsaisang, á igual distancia del Oceano Glacial y de las bocas del Ganges, podia creerme en el Asia central; pero pronto me indicó el barómetro que las llanuras que atraviesa en su curso superior el Irtyche entre Ustkamenogorsk y el apostadero chino de Chonimailakhu (el balido de las ovejas), apenas se elevan de 260 á 325 metros sobre el nivel del mar. Las medidas barométricas de Pansner, que precedieron á mi espedicion, aunque se publicaron despues, han sido confirmadas por las que yo mismo hice. Sus resultados y los mios contradicen las hipótesis del abate Chappe (1), fundadas en la estimacion de las pendientes de rio y en la pretendida elevacion de las orillas del Irtyche en la Siberia meridional. El mismo lago Baikal, situado mucho mas lejos hácia el Este, no se levanta sobre el nivel del mar sino á 433 metros próximamente.

Para hacer comprender bien, con ayuda de algunos ejemplos ciertos, la relacion entre las tierras altas y bajas, y la gradacion de las elevaciones del suelo, he consignado aquí la série ascendente de algunas mesetas de Europa, Africa y América, medidas con exactitud. Se podrá comparar con estas cifras los resultados adquiridos despues

(1) Chappe d'Anteroche (Juan) nació en Auvernia en 1722, y murió en California en 1769, eclesiástico, astrónomo, miembro de la Academia de ciencias, realizó un viaje científico por Siberia, y publicó en 1768 la relacion á que aquí se alude. Las observaciones de California vieron la luz en 1772, editadas por Casimiro. Su sobrino, Claudio Chappe, nació en 1790, y pasa por ser el inventor del telégrafo aéreo.



acerca de la altura media de las llanuras del Asia, que forman sus verdaderas hondonadas.

Meseta	de Auvergnia.	331 metros.
	de Baviera.	507
	de Castilla.	682
	de Mysora.	896
	de Caracas.	935
	de Popayan.	1754
	de Abisinia (lago Tzana).	1852
	del Africa meridional (rib. de Orange). . .	1949
	de Abisinia (Axum).	2143
	de Méjico.	2280
	de Quito.	2904
	de la Provincia de los Pastos.	3119
	de las cercanias del lago Titicaca.	3918

En ninguna parte del Gobi, llamado con impropiedad desierto, pues que contiene acá y allá hermosos pastos, se ha puesto tanto cuidado en esplorar las diversas alturas del suelo como en la zona que se estiende desde las fuentes del Selenga hasta la muralla de la China, y que no mide menos de 250 leguas. Una nivelacion barométrica ejecutóse con gran exactitud, bajo los auspicios de la Academia de San Petersburgo, por dos sabios de alta distincion, el astrónomo Jorge Fuss y el botánico Bunge, cuando acompañaron en 1832 á monjes del rito griego, enviados en mision á Pekin. Su propósito era establecer en aquellos parajes uno de los observatorios magnéticos, cuyas ventajas habia yo señalado. Reconocieron que la altura media de esta parte del Gobi no escede, como con harta precipitacion se dedujo de los resultados obtenidos por los jesuitas Gerbillon y Verbiest, en 2,436 metros, ni menos en 2,599, sino cuando mas en 1,300 á las cúspides de las montañas vecinas. La parte comprendida entre Erghi, Durma y Charaburguna no se levanta á mas de 780 metros sobre el nivel del Oceano; 97 metros apenas sobre la meseta de Madrid. Erghi está situada á la mitad del camino que atraviesa el desierto á los 45° 31′ de latitud y 109° 4′ de longitud oriental.

Ofrece el suelo en estos lugares una depresion de mas de 100 leguas de ancho, dirigida de Sud-Oeste á Nord-Este, y que segun una antigua tradicion mongólica, formaba en otro tiempo el lecho de un gran mar interior. Hállanse en ella especies de cañas y de plantas salinas, idénticas en su mayor parte á las que presentan las tierras bajas que lame el mar Caspio. Tambien se encuentran en esta region, en el centro del desierto, pequeños lagos salados, cuya sal es trasportada á China; segun una peregrina creencia, muy esparcida entre los Mogoles, ha de volver el Oceano algun dia y someter de nuevo el Gobi á su imperio. Recuerdan estas visiones geológicas las tradiciones chinas sobre el *lago Amargo*, situado en el interior de la Siberia, del cual hice ya mérito en otro sitio (1).

La cuenca de Kachmir, objeto de un vivo entusiasmo de parte de Bernier, y algo desdeñosamente tratadas por Victor Jacquemont, ha dado tambien lugar á grandes exageraciones hipsométricas. Jacquemont ha reconocido por mediciones barométricas, de cuya exactitud no cabe sospechar, que la altura del lago de Wulur, situado en el valle de Kachmir, á poca distancia de la capital Sirinagur, no escede de 1,629 metros. Operaciones inciertas, fundadas en el grado de ebullicion del agua, dieron al baron Cárlos de Hügel 1,774 metros, al subteniente Cunningham 1,540 tan solo (2). La region montuosa de Kachmir, que tan gran interés ha despertado, sobre todo en Alemania, siquiera cuatro meses de nieve en las calles de Sirinagur disminuyan un tanto los atractivos del clima, no está situada, como se dice de ordinario, sobre la espalda del Himalaya, sino en la vertiente meridional, donde hace el

(1) Humboldt, *Asie centrale;* Klaproth, *Asia polyglotta.*

(2) *Asie centrale* y *Journal of the Asiatic Society of Bengal*, t. X; 1841, p. 114.

efecto de un valle encajonado (1). Al Sud-Oeste, en el sitio en que el Pir Panjal se levanta como una muralla y separa la region de Kachmir del Pendjab índico, las nevadas cimas de estas montañas son de formacion basáltica y amigdaloidea. Esta última formacion ha recibido de los indígenas el nombre muy característico de Schischak Deyu, que significa *el sarampion del diablo* (2). Los viajeros han representado en todo tiempo la vegetacion de Kachmir bajo muy diversos aspectos, segun que abandonaban ese mundo de vegetales tan rico, y de formas tan variadas, que pueblan las regiones tropicales, ó venian del Norte, del Turkestan, de Samarcanda y de Ferghana.

Tambien, en estos últimos tiempos, se ha llegado á tener idea mas distinta de la altura del Tibet. Hasta entonces y por un error grosero, se habia confundido el nivel de las mesetas con las cúspides de las montañas á quienes sirven de base. Llena el Tibet el espacio limitado por el Himalaya y el Kuen-Lun; los fondos altos de que está formado, se estienden como un valle entre estas dos potentes cadenas de montañas. Los indígenas y los geógrafos chinos dividen el pais en tres partes, en la direccion de Este á Oeste. Distinguen asi el Tibet superior, cuya capital es Hlassa, situada probablemente á 2,924 metros de elevácion; el Tibet medio, al que pertenece la ciudad de Leh ó Ladak (3,047 metros proximamente); por último, el pequeño Tibet ó Baltistan, llamado tambien Sari-butan es decir, el *Tibet de los albaricoques*, donde se encuentran las ciudades de Iscardo (1,920 metros acaso), de Gilgit, y al Sur de Iscardo pero en la márgen izquierda del Indo, la meseta de Deotsuh, medida por Vigne (3,651 metros). Si se estudia atentamente las numerosas relaciones que existen hasta hoy

(1) Cárlos de Hügel, *Kachmir (Cachemira)*, t. II, p. 196.
(2) Vigne, *Travels in Kachmir* 1842, t. I, págs. 237-293.

acerca del Tibet, las cuales se han aumentado considerablemente con ocasion de la espedicion brillante emprendida bajo los auspicios del gobernador general, lord Dalhousie, para la fijacion de las fronteras, se adquiere pronto la conviccion de que la region que separa al Himalaya y al Kuen-Lun no es en modo alguno una meseta contínua; sino que está surcada por grupos de montañas que pertenecen sin duda alguna á sistemas de levantamientos completamente distintos. Hay pocas verdaderas llanuras. Las mas importantes son las que están situadas entre Gertop, Daba, Schang-Thung (*la llanura de los Pastores*), donde nacen las lanudas cabras de *Schawl*, y Shipke (3,185 metros); las que se estienden alrededor de Ladak, á 4,093 metros de altura, y que no debe confundirse con la depresion en que está oculta la ciudad; finalmente, la meseta de los *lagos sagrados* de Manasa ó de Ravana-hrada, visitada ya en 1625 por el Padre Antonio de Andrada, que probablemente no baja de 4,570 metros de altura. Otras partes de la region están llenas por macizos de montañas estrechamente apretadas unas á otras, y que, segun la frase de Vigne, «se elevan como las olas de un vasto Oceano (1).» A lo largo de los rios, en las orillas del Indo, del Sutlèdje y del Yaru-dsangbo-tschu, que en otro tiempo se creia era el mismo que el Burramputer (Brahma-putra), se han medido diferentes puntos cuya altura no escede de 2,046 á 2,729 metros. De este número son las aldeas de Pangi, Kunawur, Kelu y Murung. Segun gran número de determinaciones de altura, cuidadosamente recogidas, creo poder inferir que la parte de la meseta tibetana comprendida entre los 71 y 83 grados de longitud oriental, no se levanta por término medio á mas de 3,508 metros; apenas es esta la altura á que se eleva la fértil llanura de Cajamarca en el

(1) *«..., rising like the wavesof a vast Ocean.»*

Perú, ó sea 361 metros mas abajo que la meseta de Titicaca, y 656 que el suelo en que está construida la ciudad de Potosí.

El cultivo de las plantas cuyo crecimiento exige una temperatura determinada nos enseña que á mas de la meseta tibetana y el desierto de Gobi, ofrece aun el Asia entre los paralelos 37° y 48°, en los sitios que otras veces se representaba como meseta continua, considerables depresiones y verdaderas hondonadas. Un estudio atento de la obra de Marco Polo, donde se hace mérito del cultivo de la vid y del algodon recolectado en regiones setentrionales, habia despertado hacia ya tiempo la atencion del ingenioso Klaproth. En una obra china, intitulada: «*Relacion acerca de los Bárbaros nuevamente sometidos* (San-kiang-wai-tan-kilio), se dice que el pais de Aksu, situado un poco al Sur de los montes Celestes, cerca de los rios que forman el gran Tarim-gol, produce uvas, granadas y muchos frutos de esquisito sabor. Los campos están ademas cubiertos de algodon amarillo (*Gossypium religiosum*), que tiene el aspecto de nubes. En el verano, el calor es estremadamente fuerte y en el invierno no hay, como tampoco en Turfan, ni frios crudos ni nieves abundantes.» Las regiones de Khotan, de Kachgar y de Yarkand pagan todavía, como en tiempos de Marco Polo, sus tributos en algodon (1). Tambien se cogen en el oasis de Hami ó Khamil, situado á mas de 80 leguas al Este de Aksu, naranjas, granadas y uvas muy apreciadas.

De estas indicaciones relativas al cultivo y al clima, es lícito deducir la poca elevacion del suelo en partes muy considerables del Asia central. A tan grande distancia de las costas, bajo una longitud tan oriental, cuyo natural efecto es aumentar el frio en invierno, y á 43 y 44 grados de la-

(1) *Il milione di Marco Polo*, pub. dal conte Baldelli, t. I, págs. 32 y 87.

titud, una meseta que llegase no mas á la altura de Madrid ó de Munich bien podria tener veranos calurosos; pero no inviernos suaves y casi sin nieves. Verdad es que he sido testigo de que en Astracan (lat. 46° 21′), en las playas del mar Caspio, á 25 metros próximamente mas bajo el nivel del mar Negro, grandes calores caniculares favorecen el cultivo de la vid; pero no impide esto que en el invierno desciende el termómetro á 20 y 25 grados centígrados bajo cero. Concíbese ademas, que plantas que no viven por decirlo así, sino en verano, como la vid, el algodonero, el arroz y los melones puedan ser cultivadas con éxito, gracias al calor radiante, entre los 40 y 44 grados de latitud, en mesetas cuya altura escede de 975 metros ¿pero cómo podrian los granados de Aksu y los naranjos de Hami, cuya escelencia pregonaba ya el Padre Grosier, arrostrar en grandes alturas el rigor y larga duracion del invierno? Cárlos Zimmermann, en el sábio análisis que de su mapa del Asia central (1) ha dado, hizo muy probable la opinion de que la cuenca del Tarim-gol, es decir, los desiertos comprendidos entre las cadenas del Thian-chan y del Kuen-Lun, apenas se elevan cerca del lago Lop, donde desagua el Tarim, y al cual se presentaba otras veces como un lago alpino, á 390 metros sobre el nivel del mar. Elevacion doble de la que tiene la ciudad de Praga. Sir Alejandro Burnes no evalua la altura del Bokhara sino en 363 metros próximamente. Es muy de desear que la altura de la meseta central del Asia, al Sur del paralelo 45, quede puesta por fin fuera de cuestion mediante medidas barométricas, ó bien, y esto ciertamente pide mas circunspeccion de la acostumbrada en tales esperimentos, por el grado del agua en ebullicion. Todos los cálculos sobre la diferencia entre el límite de las nieves perpétuas y el máxi-

(1) 1841, p. 99.

mun de altura á que puede ser cultivada la vid en los diversos climas, descansan en elementos demasiado complicados é inseguros.

Con el fin de rectificar brevemente lo que he dicho en otras ediciones de este libro, sobre los grandes sistemas de montañas que atraviesan el Asia central, los reuno aquí en un cuadro general, comenzando por las cuatro cadenas paralelas, dirigidas casi con regularidad de Este á Oeste, y cuyos ramales se entrecruzan aunque raras veces, en forma de rejilla. Siempre que estas montañas se apartan de su direccion, puede inferirse, como pasa con los Alpes de Europa, que los levantamientos se han producido en épocas distintas. Despues de los cuatro sistemas paralelos del Altai, del Thian-chan, del Kuen-Lun y del Himalaya, describiremos las fallas meridianas, esto es, las cadenas que corren de Norte á Sur, como el Ural, el Bolor, el Khingan, y las cordilleras chinas que siguen igual direccion cerca de la gran sinuosidad descrita por el Dzangbotchu, el rio del Tibet, del Assam y del Birman. Los montes Urales separan las tierras bajas de Europa de las tierras bajas asiáticas. Estas últimas regiones fueron representadas por Herodoto y aun Ferécides como una Escitia europea (Sibéria), comprendiendo todos los paises situados al Norte del mar Caspio y del Iaxarte, que corre hácia el Oeste. Pueden por lo tanto ser consideradas como una prolongacion de Europa, que «se estiende á lo largo del Asia, en el sentido de su mayor dimension.»

1.° El gran sistema del *Altai*, designado desde el siglo VII con el nombre de Monte de Oro por Menandro de Bizancio, con el de Altai-alin entre los Mogoles, y con el de Kin-chan por los Chinos, se estiende por entre los 50 y 52 $^1/_2$ grados de latitud setentrional, y limita al Sur la vasta depresion del suelo sibérico, desde las fecundas minas del Schlangenberg y la confluencia del Uba con el Irtyche

hasta el meridiano del lago Baikal. Es preciso renunciar completamente á las denominaciones vulgares de grande y pequeño Altai, á las cuales ha dado márgen un pasaje confuso de Abulghassi (1). El sistema del Altai comprende: 1.° El Altai propiamente dicho ó Altai-Kolyvan, completamente sujeto á la dominacion rusa, el cual se adelanta al Oeste del cruzamiento formado por las quebradas meridianas del lago Telezk, y probablemente limitaba por el Este, en los tiempos prehistóricos al gran brazo de mar por el que comunicaba la cuenca aralo-caspiana con el oceano Glacial, en la direccion de los grupos de lagos que todavía existen bajo el nombre de Akhsakal-Barbi y de Sary-Kupa; 2.° las cadenas Sayanas de Tangnu, Ulangom y Malakha, situadas al Este de los montes Telezk, todas las cuales siguen líneas casi paralelas de Oeste á Este. El Tangu, que se pierde en la cuenca de la Selenga, ha servido, desde una remota antigüedad, de línea de demarcacion entre la raza turca, al Sur, y los Kirghizos, designados en otros tiempos con el nombre de Hakas, que es el de Σάκαι, hácia el Norte. Esta montaña es la patria originaria de los Samoyedas ó Sayotas, que se estendieron hasta el oceano Glacial, y que durante mucho tiempo se les consideró en Europa como habitando esclusivamente las costas polares. Las mas altas cimas nevadas del Altai-Kolyvan son las columnas de Bielukha y de Katunia; las últimas no esceden con todo de 3,352 metros de altura, esto es, la elevacion del Etna. La meseta dauriana, á la cual pertenece el nudo del Kentei y cuyo estremo oriental se une con el Jablonoi-Khrebet, separa la cuenca del lago Baikal de la del rio Amor.

2.° El sistema del *Thian-chan* ó montes celestes, el Tengri-tagh de los Turcos y de los Hiongnus, procedentes de igual estirpe que los Turcos, corre de Oeste á Este y es-

(1) Humboldt, *Asie centrale.*

cede ocho veces en estension la longitud de los Pirineos. Al Oeste de su intercesion con la cadena meridiana de Bolor y de Kosyurt, toma el Thian-chan los nombres de Asferah y de Altagh: abundan en él los metales y está surcado de grietas entreabiertas que exhalan vapores calientes, luminosos durante la noche de donde estraen los indígenas sal amoniaco (1). Al Este del cruzamiento de las dos cadenas, se suceden en el Thian-chan: el paso de Kachghar (Kachghar-dawan); el paso del ventiquero Djeparlé que conduce hácia Kutché y Aksu en la cuenca del Tarim; el volcan Pechan que despide llamas todavia y ha vomitado torrentes de lava cuando menos hasta mediados del siglo VII de nuestra era; el gran maciso cubierto de nieves de Bogdo-Oola, la sulfatara de Urumtsi, que produce azufre y sal amoniaco (Nao-scha) en un terreno carbonífero; el volcan de Turfan (Ho-tcheu ó Bischbalik) situado casi á igual distancia entre los meridianos de Turfan (Kune-turpan) y de Pidjan, que aun arroja llamas. Las erupciones volcánicas del Thian-chan se remontan segun los historiadores chinos, hasta el año 89 antes de Jesucristo, hasta la época en que los Hiongnu fueron perseguidos por los chinos, desde las fuentes del Irtyche hasta Kutché y Karachar (2). El general chino Teu-hian subió el Thian-chan y vió «los montes volcánicos de donde brotan masas de piedras liquificadas que no se paran sino á muchas *li* de distancia.»

El gran alejamiento de los volcanes del Asia central con relacion á las costas del mar es un fenómeno notable y aislado. Abel Remusat es quien primero ha señalado esta distancia á la atencion de los geólogos en una carta á Cordier (3). No hay, por ejemplo, menos de 635 leguas entre el volcan de Pe-chan y el oceano Glacial, cerca de las

(1) Humboldt, *Asie centrale*.
(2) Klaproth, *Tableaux historiques de l'Asie*, p. 108.
(3) *Annales des mines*, t. V, 1820, p 137.

bocas del Obi; hay 630 hácia el Sur entre dicho volcan y la embocadura del Indo y del Ganges: tan cierto es decir que tales erupciones brotan del centro mismo del continente asiático. En la direccion del Oeste, el Pe-chan dista 566 leguas del golfo de Karaboghaz en el mar Caspio, á 423 leguas de la orilla oriental del lago Baikal. Los volcanes activos del nuevo continente parecian ser hasta entonces los mas apartados de las costas. El mejicano de Popocatepetl no dista sin embargo sino 44 leguas de las del mar del Sur; y en la América meridional, se cuentan 31, 35 y 52 leguas unicamente entre los volcanes de Sangai, de Tolima y de la Fragua y las playas del mismo mar. No se incluyen en esta lista los volcanes apagados y las montañas de traquita que no mantienen comunicacion permanente con el interior de la tierra. Al Este del volcan de Turfan y del fértil oasis de Hami, desaparece la cadena del Thian-chan en la gran intumescencia del Gobi, dirigida de Sudoeste á Nordeste. La interrupcion dura el espacio de 9° y medio de longitud; pero despues del Gobi forma la cadena trasversal del In-chan (monte de Plata) una prolongacion del Thian-chan que se estiende de Oeste á Este casi hasta las costas del oceano Pacífico, en las cercanías de Pekin, al Norte de Pe-tcheli. Asi como el In-chan continúa hácia el Este la grieta sobre la cual se levanta el Thian-chan, igualmente puede verse en el Cáucaso una prolongacion occidental de la misma cadena, por mas allá de las hondonadas del Turan ó la depresion aralo-caspiana. El paralelo medio ó el eje de levantamiento del Thian-chan cae entre 40° 40′ y 43° de latitud; el del Cáucaso, dirigido de Este-sudeste á Oeste-noroeste, segun el mapa que hizo el estado mayor del ejército ruso, oscila entre 41 y 44 grados (1). De las cuatro cadenas paralelas que atraviesan

(1) Meyendorff, *Bulletin de la Societé géologique de France*, t. IX, 1837-1838, p. 230.

el Asia en toda su estension, es el Thian-chan la única de la que hasta el dia en que escribo estas líneas no se ha medido vértice alguno.

3.° El sistema del *Kuen-lun* (Kurkun ó Kulkun), si se le une el Indu-kho y su prolongacion occidental, el monte Elburz y el volcan de Demavent, forma con las Cordilleras de los Andes la línea de levantamiento mas larga de cuantas surcan nuestro planeta. En el punto en que corta en ángulo recto á la cadena meridional de Bolor, toma el Kuen-lun el nombre de *Montañas de los Ajos* (Thsung-ling); el Bolor mismo recibe tambien este nombre en el ángulo oriental de la interseccion. El Kuen-lun, que señala el límite setentrional del Tibet, sigue con mucha regularidad de Oeste á Este el paralelo 36°. Existe sin embargo bajo el meridiano de Hlassa, una interrupcion producida por el gran nudo de montañas que rodea al lago alpino de Khuku-noor y al *Mar de las Estrellas* (Sing-so-hai), tan célebre en la geografía mística de los Chinos. Las cadenas algo mas setentrionales del Nanchan y del Kilian-chan, que se estienden hasta la muralla de la China, cerca de Liang-tcheu, pueden ser consideradas en cierto modo como la prolongacion oriental del Kuenlun. Al Oeste de la interseccion de Kuen-lun y del Bolor, la direccion de los ejes de levantamiento que van de Este á Oeste en el Kuen-lun y el Hindo-kho, y de Sudeste á Noroeste en el Himalaya, prueba, y creo haberlo demostrado ya en el *Asia central*, que el Hindo-kho es la prolongacion del Kuen-lun y no del Himalaya. Desde el monte Taurus, en la Lycia, hasta el Kafiristan, sigue la cadena el paralelo de Rodas, el *Diafragma* de Dicearco, en un espacio de 45 grados de longitud. La gran afirmacion geológica de Eratóstenes, desarrollada por Marin de Tiro y por Tolomeo, de que la prolongacion del Tauro se estiende al través de toda el Asia hasta la India, en una

sola y misma direccion, parece haberse fundado en parte en nociones que habian llegado del Pendjab á los Persas y á los Hindos (1). Afirman los brahmanes, dice Cosmas Indicopleustas en su *Topographia christiana* (2), «que un cuervo que partiera de Tzinitza (Thinæ) y atravesase la Persia y la Romanía, dividiría exactamente en dos partes iguales la tierra habitada.» Es de notar, como lo observaba ya Eratóstenes, que este levantamiento, el mayor del antiguo mundo, situado bajo los 35° 30′ y 36° de latitud setentrional, va á parar en las columnas de Hércules, despues de haber atravesado el lecho del mar Mediterráneo (3). La parte occidental del Indukho es el Paropamiso de los antiguos, el Cáucaso índico de los compañeros de Alejandro. El nombre de Indukho, tantas veces usado hoy por los geógrafos, no se aplica segun se ve ya por las relaciones del árabe Ibn-Batuta, sino á un solo paso, donde el rigor del frio ha hecho frecuentemente morir á gran número de esclavos indios. Tambien el Kuen-lun vomita fuego á muchos centenares de millas del litoral. El monte Chinkieu encierra una caverna de donde salen llamas que, segun un pasaje del *Yuen-tchong-ki*, traducido por mi amigo Estanislao Julien, se aperciben desde muy lejos. La cima mas alta del Indo-kho, de cuantas hasta ahora se midió de altura, está situada al Noroeste de Dschellalabad, á 6,167 metros sobre el nivel del mar. Hácia el Oeste, cerca de Herat, la cadena desciende y no cuenta mas de 780 metros de elevacion, hasta que vuelve á levantarse al Norte de Teheran y llega á una altura de 4,473 metros.

(1) Strabon, lib. II, pág. 68; lib. XI, págs. 490 y 511; lib. XII, página 689.

(2) Montfaucon, *Collectio nova Patrum*, t. II, pág. 137.

(3) *Asie centrale* y *Cosmos*.



4.° La direccion normal del *Himalaya* es de Este á Oeste, como manifiestamente aparece en una estension de mas de 15 grados de longitud (79°-95°), desde el colosal Dhawalagiri, de 8,556 metros de altura, hasta el punto en que es cortada la cadena por el rio Dzangbo-tchu (Irawaddy, segun Dalrymple y Klaproth), que ha sido problemático durante mucho tiempo; y aun pudiera decirse que hasta las cadenas meridianas que cubren toda la China occidental, en particular las provincias de Sset-chuan, Hu-kuang y Kuang-si, forman el gran nudo de montañas de donde salen las fuentes del Kiang. Despues del Dhawalagiri no es, como hasta aquí se ha creido, el Tchamalari, sino el Kinchinjinga, el que forma el punto culminante de la parte del Himalaya, que corre de Este á Oeste. La cima occidental del Kinchinjinga, situada bajo el meridiano de Sikhim, entre el Butan y el Nepaul, en la parte de la cadena que va del Tchamalari, cuya presunta altura es de 7,309 metros, al Dawalajiri, tiene 8,587 metros de elevacion; la cima oriental mide 8,234 próximamente. El Kinchinjinga ha sido medido trigonométricamente por primera vez por el coronel Waugh, y como se dice en términos espresos en una carta que me fue dirigida desde Dorjuling el 25 de julio de 1848 por el sabio botánico agregado á la última espedicion al polo Sur, el doctor Jos. Hooker, que el Dawalajiri, segun una nueva medida, conserva definitivamente el primer lugar entre las cimas nevadas del Himalaya, preciso es que su altura real esceda los 8,556 metros que hasta ahora se le habian atribuido. El cambio de direccion tiene lugar cerca del Dhawalajiri, bajo los 79° de latitud oriental. A contar desde este punto, deja de correr el Himalaya de Este á Oeste para dirigirse de Sudeste á Noroeste, y al llegar al Sur del Kafiristan, entre Mozufer-abad y Gilgit, va á juntarse con una parte del Induko, á manera de un gran

filon crucero. Prueba evidentemente esta desviacion del eje del Himalaya, que ha habido levantamientos sucesivos, como tambien se observa en la region occidental de los Alpes de Europa. El curso superior del Indo, desde los lagos sagrados de Manasa y de Ravana-hrada, situados á 4,570 metros de altura, en cuyas cercanías nace aquel, hasta Iscardo y la meseta de Deotzuh, que se levanta á 3,960 metros próximamente segun las mediciones de Vigne, sigue sobre la meseta tibetana la direccion del Sudoeste al Nordeste, paralelamente al Himalaya. En la parte occidental del Himalaya se encuentran el Djawahir, cuya altura (7,849 metros) ha sido medida mucho hace con exactitud, y el valle de Kachmir, situado al abrigo de todos los vientos en una altura que no sube de 1,629 metros cerca del lago Wulur cuya superficie, helada durante todo el invierno, no mueve jamás onda alguna.

Despues de los cuatro grandes sistemas de montañas que, en su marcha normal, forman otras tantas cadenas paralelas, resta nombrar la larga série de cadenas meridianas alternadas que se estienden desde el cabo Comorin, frente á la isla de Ceylan, hasta el mar Glacial, entre los 64° y 75° de longitud en la direccion media del Sudsudeste á Nornoroeste. A este sistema de levantamientos meridianos, que por su disposicion alternada recuerdan las fallas de filones, pertenecen los Ghatos, la cadena Soliman, el Paralasa, el Bolor y el Ural. Interrúmpese el relieve de tal modo, que cada nuevo alzamiento nace bajo una latitud á que no ha llegado el que precede, y que todas estas montañas, opuestas unas á otras, alternan sucesivamente. La importancia que concedieron los griegos á las cadenas meridianas del Asia, no antes sin embargo supongo, del siglo II de nuestra era, habia dispuesto á Agatodemon y Tolomeo á representarse el Bolor, como siguiendo, bajo el nombre de Imaüs, un eje prolongado hasta

los 62° de latitud, es decir, hasta las llanuras bajas regadas por el curso inferior del Irtyche y el Obi.

Por indiferente que sea á los ojos del geognosta un pliegue mas ó menos saliente de la corteza de un planeta, la altura de las cimas de montañas, medidas verticalmente sobre el nivel del mar, es siempre, como toda empresa difícil, objeto de la curiosidad popular. Estoy, pues, autorizado para dar aquí la indicacion del sucesivo desarrollo que han tomado los conocimientos hipsométricos. Cuando en 1804 regresé á Europa despues de cuatro años de ausencia, aun no se habia medido con alguna exactitud ninguna de las cimas nevadas del Asia ni del Himalaya, ni tampoco del Indo-kho ni del Cáucaso. No me ofrecian, pues, las Indias orientales término alguno de comparacion á que poder referir las determinaciones de alturas que habia recogido en las nieves perpétuas de las Cordilleras de Quito y en las motañas de Méjico. El importante viaje de Turner, Davis y Saunders á la meseta del Tibet, se hizo á la verdad en 1783; pero el sabio Colebrooke advertia con razon, que la evaluacion hecha por Turner de la altura del Tchamalari, situado un poco al Norte del Tassisudan, bajo los 28° 5′ de latitud y los 87° 8′ de longitud, no descansa en fundamentos mas sólidos que las apreciaciones hechas por el coronel Crawford y el teniente Macartney, de las alturas que se distinguen desde Patna y el Kafiristan (1). Los excelentes trabajos de Webb, Hodgson, Herbert y los hermanos Gerard son los que primeramente han esparcido sobre las cimas gigantescas del Himalaya una luz mas viva y segura. En 1808, el conocimiento hipsométrico de las cadenas de la India oriental, era aun tan incierto que po-

(1) Turner, *Asiatic Researches*, t. XII, p. 234; Elphinstone, *Account of the Kingdom of Caubul*, 1815, pág. 95;—Francis Hamilton, *Account of Nepal*, 1819, p. 92.

dia Webb escribir á Colebrooke: «La altura del Himalaya queda siempre problemática; me parece bien que los vértices que se perciben desde la meseta de Rohilkand se elevan 21,000 piés ingleses sobre esta planicie (6,401 metros próximamente); pero no conocemos su altura absoluta sobre el nivel del mar.»

A principios de 1820, corrió por Europa la nueva de que no solo habia en el Himalaya cimas mucho mas elevadas que las de las Cordilleras, sino que Webb, en la garganta de Niti y Moorcroff en la meseta tibetana, en la cercanías de Daba y de los Lagos Sagrados, habian encontrado hermosos campos de trigo y praderas feraces, en alturas que esceden con mucho al Mont Blanc. Esta noticia fué acogida en Inglaterra con desconfianza grande; se atacó la exactitud de las observaciones, con consideraciones sacadas de la refraccion de la luz. He demostrado el poco fundamento de tales dudas en dos memorias relativas á las montañas de la India (1). Un jesuita tirolés, el padre Tiefenthaler, que penetró en 1766 en las provincias de Kemaoun y de Nepal, habia sospechado ya la importancia del Dhawalagiri. Léese en su mapa: «Montes Albi, qui Indis *Dolaghir*, nive obsiti.» El nombre de Dolaghir es tambien el que emplea siempre el capitan Webb. Hasta ser conocidas en Europa las mediciones de Djawahir (latitud 30° 22′, longitud 77° 36′, altura 7,849 metros próximamente) y la del Dhawalagiri (latitud 28° 40′, longitud 80° 59′, altura supuesta 8,556 metros) se siguió en todas partes considerando al Chimborazo, en el cual he contado, mediante operaciones trigonométricas 6,529 metros próximamente, como la mas alta cima de la Tierra (2). Pero cuando se pudo compararlo al Djavahir y al Dhawalagiri, reconocióse, á favor del Himalaya, respecto de las Cordilleras, una dife-

(1) *Annales de chimie et de physique*, t. III, p. 303, y t. XIV, pág. 5.
(2) Humboldt, *Recuil d'observations astronomiques*, t. I, p. LXXIII.

rencia de 1,318 metros por un lado, y 2,027 próximamente por otro. Despues de los viajes que hizo Pentland á la América del Sur en 1827 y 1838, fijóse la atencion en dos cimas nevadas del alto Perú, situadas al oriente del lago Titicaca, el Sorata y el Illimani, que sobrepujaban, se decia al Chimborazo en cerca de 1,166 y 785 metros respectivamente (1). Ya he recordado antes que los cálculos mas recientes han demostrado la inexactitud de estas afirmaciones. El Dhawalagiri, en cuya pendiente aparecen amontonados, en el valle de Ghandaki, los Ammonites Salagrana, célebres en el culto de Brahma, como símbolo de la encarnacion de Wishnou en concha, acusa siempre una diferencia de mas de 2,014 metros, entre las alturas estremas de los dos continentes.

Háse agitado la cuestion de saber si detrás de la cadena mas meriodinal, medida con mas ó menos exactitud, no existirian aun alturas mas considerables. El coronel Jorge Lloyd que publicó en 1840 las observaciones del capitan A. Gerard y de su hermano, emite la opinion de que en la parte del Himalaya que llama con alguna vaguedad *the Tartaric Chain*, por consiguiente en la parte septentrional del Tibet, cerca del Kuen-Lun, quizá en el Kaïlasa de los Lagos Sagrados, ó mas allá del Leh, hay cimas que se levantan hasta 29,000 ó 30,000 pies ingleses (8,837 ó 9,141 metros próximamente) y esceden por tanto en 1,000 ó 2,000 pies ingleses á la altura del Dhawalagiri (2). Mientras falten mediciones positivas, no es posible fijarse en tales conjeturas. El indicio á que atendieron los naturales de Quito para mirar mucho antes de la llegada de Bouguer y la Condamine, á la cima del Chimborazo como el punto culminante de las Cordilleras, esto es, como la cima mas

(1) *Annuaire du Bureau des longitudes*, 1830, págs. 320 y 323.

(2) Llody y Gerard, *Tour in the Himalaya*, 1840, t. I, págs. 143 y 312; Humboldt, *Asia central.*

alta sobre la region de las nieves, es estremadamente engañoso bajo la zona templada del Tibet, en razon al calor que irradian las mesetas, y porque el límite inferior de las nieves perpétuas, no es, como en los trópicos, una línea de igual nivel. La mayor altura á que el hombre ha llegado en la pendiente del Himalaya es de 5,915 metros sobre el nivel del mar. Sobre el monte Tarhigang, un poco al Noroeste de Schipke, como ya lo hice notar, es donde el capitan Gerard ha determinado aquella cifra, con auxilio de siete barómetros (1). Vése que es casi la misma elevacion á que yo he llegado el 23 de Junio de 1802, sobre el Chimborazo, á la cual subió despues mi amigo Boussingault treinta años mas tarde, el 16 de Diciembre de 1831. La cima del Tarhigang, á la cual no se ha podido llegar aun, escede por lo demás en casi 384 metros de altura al Chimborazo.

Los pasos que conducen del Indostan á la Tartaria China, ó mas bien al Tibet occidental, á través del Himalaya, tienen de 4,678 á 5,652 metros de elevacion, particularmente entre los rios de Buspa y de Schipke ó Langzing Khampa. En la cadena de los Andes, me he asegurado de que el paso de Assuay entre Quito y Cuenca, sobre la ladera de Cadlud tiene tambien 4,732 metros de elevacion. Gran parte de las mesetas del Asia central estaria por consiguiente sepultada todo el año en la nieve y en los hielos, si gracias al calor radiante que emana de la meseta tibetana, á la eterna serenidad del cielo, á la sequedad del aire que hace mas difícil la formacion de la nieve, al ardor del Sol peculiar de las regiones orientales, el límite inferior de las nieves, sobre la pendiente septentrional del Himalaya, no se hubiera retirado considerablemente y no llegase quizá á 5,067 metros sobre el nivel del mar. Se han

(1) Colebrooke, *Transactions of the Geological Society*, t. VI, p. 411.

encontrado campos de cebada. (Hordeum hexastichon) en Kunawur, en alturas de 4,483 metros y mucho mas alto aun, otra variedad de cebada llamada Ooa, análoga al Hordeum cœleste. En la meseta tibetana, crece el trigo con éxito completo hasta en alturas de 3,664 metros. El capitan Gerard halló á lo largo de la vertiente septentrional del Himalaya un bosque de abedules grandes, cuyo límite superior rayaba con los 4,288 metros; y á los 30° 45′ y 31° de latitud septentrional los habitantes se sirven para caldear sus chozas, de pequeñas malezas que se estienden hasta la altura de 5,165 metros sobre el mar, 390 por lo tanto sobre el límite inferior de las nieves bajo el Ecuador. Resulta de las observaciones recogidas hasta hoy que en la pendiente septentrional del Himalaya, se puede colocar por término medio á 5,067 metros de altura el límite inferior de las nieves, mientras que en la pendiente septentrional, esta línea descendiende hasta 3,957 próximamente. Sin esta notable emision de calor en las capas superiores de de la atmósfera la meseta del Tibet occidental seria inhabitable para los millones de hombres que la pueblan (1).

En una carta, que recientemente me escribe de las Indias M. José Hooker, á quien es no menos familiar la geografía de las plantas que las indagaciones meteorológicas y geognósticas, me da los siguientes informes: «M. Hodgson á quien miramos aquí como el geógrafo que mas ha profundizado las relaciones hipsométricas de las cadenas de montañas nevadas, se adhiere completamente á la opinion que habeis emitido en la tercera parte del *Asia central,* sobre la causa de la desigual altura á que empiezan las nieves perpétuas en las dos pendientes septentrional y meridional del Himalaya. Hemos visto que la region de las nieves no comienza mas allá de Sutledge, á los 36° de latitud, si-

(1) Véanse mis investigaciones sobre el límite de las nieves en las dos pendientes del Himalaya en el *Asie centrale.*

no es á una altura de 20,000 pies ingleses ó 6,095 metros casi, mientras que en los pasos situados al sur de Crahmaputra, entre las provincias de Assam y de Birman, por los 27° de latitud, en el punto en que se alzan las montañas nevadas mas meridionales del Asia, el límite de las nieves eternas, desciende hasta llegar á quedarse á 15,000 pies ingleses ó 4,571 metros próximamente.» Paréceme que hay para distinguir entre alturas estremas y medias; pero ya se escojan unas ú otras, la diferencia dudosa en otro tiempo, entre la pendiente del Himalaya que mira al Tibet, y la que está frente á la India, no es menos evidente.

Altura media de la línea de las nieves segun mis observaciones.

Pendiente septentrional.	15,600	pies de París	(5,067 metros).
Id. meridional.	12,180	— —	(3,957 —)
Diferencia.	3,420	— —	(1,110 —

Altura estrema segun M. José Hooker.

Pendiente septentrional.	18,764	pies de París	(6,095 metros).
Id. meridional.	14,073	— —	(4,571 —)
Diferencia.	4,691	— —	(1,524 —)

Hay diferencias locales mas sensibles aun, como lo prueba la lista de las alturas estremas, inserta en el *Asia central*. Alejandro Gerard ha visto en la pendiente tibetana del Himalaya subir el límite de las nieves hasta 6,237 metros; en el otro lado por el contrario, Jacquemon la ha encontrado, al norte de Cursali, sobre el Jumnautri á 3,508 metros de altura únicamente.

ESTEPAS Y DESIERTOS.

CAPITULO VIII.

PARTICULARIDADES.

PERROS CIMARRONES Ó ALZADOS.

En las praderas ó Pampas de Buenos-Aires, los perros de Europa han vuelto al estado salvaje. Viven en sociedad en cuevas donde ocultan sus cachorros. Si el grupo es ya numeroso, sepáranse de él algunas familias y forman una nueva colonia. El perro de Europa, vuelto al salvajismo, ladra tan recio como la raza velluda originaria de América. Segun la relacion de Garcilaso, poseian los Peruanos, antes de llegar los Españoles, la especie llamada *Perros gozques*. Garcilaso designa al perro indígena bajo el nombre de *Allco*. Hoy aun, en lengua Quichua, para distinguir el perro de América del perro de Europa, se le llama *Runa-allco*, es decir, perro de los indígenas ó perro indio. El *Runa-allco* velludo parece no ser sino una variedad del perro del pastor. Es mas pequeño, tiene mas largo el pelo, color ocre las mas veces, con manchas blancas y pardas y las orejas derechas y puntiagudas. Ladra mucho, pero rara vez muerde á los indígenas, guardando su animosidad para con los blancos. Cuando el Inca Páchacutec venció, en guerras religiosas, á los Indios de Xauxa y de Huaca, co-

marcas que forman hoy el valle de Huancaya y de Jauja, y convirtió violentamente á tales pueblos al culto del sol, los halló tributando á los perros honores divinos. Los sacerdotes se hacian una especie de trompas con cabezas de perros disecadas, y los fieles comian en sustancia la divinidad canina (1). Este culto establecido en el valle de Huancaya es lo que probablemente esplica el que, en las *Huacas*, sepulturas peruanas de la época mas remota, se encuentren á veces cráneos y aun momias enteras de perros. El autor de una escelente *Fauna peruana*, M. de Tschudi, ha examinado estos cráneos y cree que proceden de una especie particular, diferente del perro de Europa, y que llama *Canis ingæ*. Todavía hoy los habitantes de las otras provincias llaman desdeñosamente á los Huancas *comedores de perros*. Los indígenas de la América septentrional que habitan las Montañas peñascosas tienen tambien el uso del ofrecer carne de perro cocida á los estranjeros, á quienes desean honrar. El capitan Fremont debió asistir á un convite de este género *dog feast*, en las cercanías del fuerte Laramie, estacion establecida entre los Indios Siux, para estender el comercio de peletería, por la sociedad de la bahía de Hudson (2).

Los perros del Perú jugaban su papel en los eclipses de luna; pegábanles hasta pasar el eclipse. El perro mejicano *Techichi* tenia el carácter distintivo de ser completamente mudo. Es por lo demás una variedad del perro comun llamado *Chichi* en Anahuac. *Techichi* significa literalmente *perro de piedra*, de la voz azteca *tetl*, piedra. El perro mudo servia de alimento, como era uso entre los antiguos Chinos, y aun los mismos Españoles hicieron forzados por la necesidad tan grande consumo antes de la introduccion de ganados, que la raza desapareció casi por completo (3).

(1) Garcilaso de la Vega, *Comentarios reales*, 1.ª parte, p. 184.
(2) Fremont's, *Esploring expedition*, 1845, p. 42.
(3) Clavigero, *Storia antica del Messico*, 1780, t. I, p. 73.

Buffon confunde el perro mudo, *Techichi*, con el Kupara de la Guayana, el cual no es sino el Procyon ó *Ursus cancrivorus*, la Vutpeja cangrejera ó Aguara guaza de las costas de la Patagonia (1). Por su parte, Linneo, no distingue el perro mudo del *Itzcuintepotzotli* mejicano, especie de perro imperfectamente descrito hasta hoy, que se distingue, dícese, por su cola corta, cabeza muy pequeña y una gran joroba en la espalda. Su nombre significa *perro jorobado;* está formado de la voz azteca *itzcuintli*, perro, y de *tepotzotli*, jorobado. Me sorprendió el hallar tambien en América, particularmente en Quito y en el Perú tan grande número de perros negros sin pelo, que llama Buffon Perros turcos, y designa Linneo con el nombre de *Canis œgyptius*. Es comun esta variedad aun entre los Indios; pero está muy despreciada y maltratada. Todos los perros de Europa se propagan perfectamente en la América meridional, y si no son tan hermosos allí, depende en parte del poco cuidado que con ellos se tiene, y en parte de que las mas bellas variedades, como el lebrel y el perro tigre de Dinamarca ó Danés moscado, no han sido importadas.

M. Tschudi ha consignado la singular observacion de que, en las Cordilleras, y á alturas que esceden de 3,898 metros, los perros de organizacion delicada, como tambien los gatos domésticos de Europa, están sujetos á una enfermedad particular y mortal. «Esfuerzos sin número se han hecho, dice, para conservar gatos domésticos en la ciudad de Pasco á 4,297 metros sobre el nivel del mar: todos han sido inútiles: perros y gatos al cabo de algunos dias morian en horribles convulsiones. Los gatos víctimas de esta dolencia suben á las paredes y caen desfallecidos y sin movimiento, lo cual parece causado por la insuficiencia de la presion atmosférica segun he tenido ocasion de observar

(1) Azara, *Sobre los cuadrúpedos del Paraguay*, t. I, p. 315.

muchas veces en Yauli.» En las colonias españolas, el perro sin pelo es considerado como de orígen chino; llámasele *Perro chinesco* ó *chino*, y se cree que esta raza procede de Canton ó de Manila. Verdad es que, segun Klaproth, es muy comun en China, y se remonta hasta las mas antiguas épocas de la civilizacion. A Méjico pertenecia especialmente un lobo semejante al perro, pero de gran tamaño y falto completamente de pelo, el *Xoloitz-cuintli*, así dicho de la voz mejicana *xolo* ó *xolotl*, servidor, esclavo (1).

Las investigaciones de M. Tschudi sobre los perros indígenas de América llevan á los siguientes resultados. Hay dos razas casi específicamente distintas: 1.° el *Canis caraibicus* de Lesson, completamente desnudo, á escepcion de un mechoncito de pelos en la frente y en el estremo de la cola; es del color de la pizarra y no ladra. Estos animales fueron hallados por Colon en las Antillas, por Cortés en Méjico y por Pizarro en el Perú. La baja temperatura de las Cordilleras les es contraria, y aun hoy habitan en gran número y con el nombre de *Perros chinos*, las regiones mas calientes del Perú; 2.° el *Canis ingæ* tiene las orejas y el hocico puntiagudos; ladra, sirve hoy para la guarda de los rebaños, y ofrece numerosas variedades de colores, producidas por el cruzamiento de las razas europeas. El *Canis ingæ* sigue al hombre á las Cordilleras. En las antiguas sepulturas peruanas se encuentra á veces el esqueleto de este perro á los pies de las momias humanas. Parece ser esto un símbolo de fidelidad, como los usados con frecuencia por los escultores de la edad media (2). Habia tambien desde el principio de la conquista española, perros de Europa cimar-

(1) Puede consultarse sobre los perros de América el libro de Smith Barton, *Fragments of the Natural History of Pensylvania*, 1.ª parte, p. 34.

(2) J. J. de Tschudi, *Untersuchungen über die Fauna Peruana*, páginas 247-251.

rones, en las islas de Santo Domingo y Cuba (1). Los habitantes de las sábanas, situadas entre el Meta, el Arauca y el Apure, han utilizado como alimento á los *perros mudos* hasta el siglo XVI. Los indígenas llamaban á estos perros *Maios* ó *Auries*, segun refiere Alonso de Herrera, que emprendió en 1535 una espedicion hácia el Orinoco. Un viajero muy instruido, M. Gisecke, halló en la Groenlandia igual variedad de perros sin voz. Los perros de los Esquimales pasan toda su vida al aire libre; por la noche hacen hoyos en la nieve y aullan como lobos; siéntanse formando círculo; uno de ellos, colocado en el centro, aulla solo primero y responden luego los demás en igual tono. En Méjico, castran á los perros para que se pongan mas gruesos y mas sabrosos. En las fronteras de la provincia de Durango, y mas al Norte, en las orillas del lago del Esclavo, tenian los indígenas, en otros tiempos al menos, la costumbre de cargar sus tiendas de búfalo á la espalda de grandes perros, cuando mudaban de residencia, segun el cambio de las estaciones. Todos estos pormenores son otros tantos rasgos tomados de la vida de los pueblos del Asia oriental (2).

(1) Garcilaso, *Comentarios reales*, 1.ª parte, p. 326.
(2) Humboldt, *Ensayo político sobre la Nueva España*.

ESTEPAS Y DESIERTOS.

CAPITULO IX.

PARTICULARIDADES.

DESIERTO DEL SAHARA.

Denominaciones espresivas, y entre otras las que se aplican á la forma esterior y al relieve de la tierra, nacidas en una época en que solo habia un conocimiento muy incierto del suelo y de sus relaciones hipsométricas, han sido frecuentemente la causa de obstinados errores en geografía. Tal ha sido, particularmente, el enojoso resultado producido por la distincion del grande y pequeño Atlas que inventó en otro tiempo Tolomeo, y que, por efecto del espíritu conservador de los geógrafos, ha subsistido durante 1700 años. No cabe duda de que es preciso ver el gran Atlas de Tolomeo en las montañas nevadas del Atlas que atraviesan á Marruecos; pero ¿dónde se encuentra el punto de partida del pequeño? ¿Ha de buscarse en el territorio de Argel, es decir, entre Túnez y Tlemcen, la separacion de los dos grupos, ó es que forman el Atlas grande y el pequeño dos cadenas paralelas comprendidas entre el litoral y el interior del país? Todos los viajeros familiarizados con los principios de la geognosia, que han visitado la Argelia despues de la

dominacion francesa, rechazan hoy el sentido de esta nomenclatura tan esparcida. Entre las cadenas paralelas, la del Jurjura considérase ordinariamente como la mas elevada de todas aquellas cuya altura ha sido medida. Pero el sabio Fournel, que ha sido durante mucho tiempo ingeniero jefe de las minas de la Argelia, afirma que la cadena de Aurés, cerca de Batnah, que halló aun cubierta de nieve á fines de Marzo, es mas alta que el Jurjura. No hay para Fournel grande y pequeño Atlas, como no existe para mí grande y pequeño Altai (1). Forma el Atlas un grupo único llamado en otros tiempos Dyris por los Mauritanos, y Fournel es de opinion que debe aplicarse este nombre á las eminencias ó séries de crestas que forman la divisoria de las aguas y las vierten de un lado en el mar Mediterráneo, del otro en las hondonadas del Sahara. La elevada cadena del Atlas que atraviesa por Marruecos no se dirige de Este á Oeste, como la cadena mas oriental de la Mauritania, sino de Nordeste á Sud-Oeste. Alzánse de la cadena marroquí cimas, que segun Renou, llegan á 3,476 metros, y esceden, por consiguiente, de la altura del Etna (2). Hácia el Sur hállase una meseta de singular configuracion y cuasi cuadrada, que termina bruscamente bajo el grado 33 de latitud. A partir de este punto, disminuye la pendiente del Atlas hasta el mar, un grado al Sur de Mogador. Lleva esta parte Sud-Oeste del Atlas el nombre de *Idrar N-Deren.*

Los límites que circunscriben el vasto desierto del Sahara ya por el Norte, del lado de la Mauritania, como al Sur hácia las fertiles comarcas del Sudan, han sido poco esploradas hasta el dia. Si se admite que por término medio equivale el Sahara á la zona paralela comprendida en-

(1) Humboldt, *Asia central.*

(2) *Exploration scientifique de l'Algérie,* 1840 á 1842, publicada por órden del gobierno; *Sciences historiques et géographiques,* t. VIII, 1846, páginas 364 y 373.

tre los 16° 30′ y 32° 30′ de latitud meridional, ofrecen el desierto y los oasis entonces una estension de mas de 300,000 leguas cuadradas, superficie que es nueve ó diez veces la de Alemania, y triple que la del Mediterráneo, no comprendiendo al mar Negro. Los informes mas recientes y dignos de fé, debidos á los viajeros franceses que han esplorado el Sahara, al coronel Daumas y MM. Fournel, Renou y Carette, nos enseñan que la superficie del desierto está compuesta de muchas cuencas aisladas, y que los oasis son mas numerosos y mas habitados de lo que hasta aquí era natural suponer, atendido el horrible aspecto del desierto, entre Insalah y Tombuctu, como tambien en el camino de Murzuk, en el Fezzan, en Bilma, en Tirtuma y en el lago Tschad. Afírmase hoy en general que no cubre la arena sino la menor parte de las hondonadas del Sahara. Ya un observador penetrante, mi compañero de viaje por Siberia, Ehrenberg, habia emitido por su parte esta opinion (1). No se encuentran en estos sitios otros grandes animales salvajes que gacelas, asnos salvajes (ónagros) y avestruces. «El leon del desierto, dice Carette (2), es un mito popularizado por los artistas y los poetas; no existe sino en su imaginacion. Esta fiera no sale de su montaña, donde halla abrigo, bebida y alimento. Cuando se habla á los habitantes del desierto de estas bestias feroces que los Europeos les dan por compañeras, responden con imperturbable sangre fria: «¿Luego hay en vuestro país leones que beban aire y hacen su pasto de las hojas? Entre nosotros necesitan los leones agua corriente y carne viva. Por esto no aparecen los leones en el Sahara, sino en las colinas donde hay bosque y agua. No tememos sino la víbora *(lefa)* y á innumerables enjambres de mosquitos, estos donde quiera que hay un poco de humedad.»

(1) *Explor. de l'Algérie histor. et géogr.*, t. II, p 332.
(2) *Explor.*, etc., t. II, págs. 126-129; t. VII, págs. 94 y 97.

Mientras el doctor Oudney, siguiendo el largo camino que lleva de Tripoli al lago Tschad, estimaba en 499 metros la altura del Sahara meridional, evaluacion que geógrafos alemanes se atreven aun á aumentar en 325 metros, el ingenioso Fournel, mediante mediciones barométricas ejecutadas con cuidado y confirmadas por otros esperimentos, ha sabido hacer bastante probable la opinion de que la region setentrional del desierto es parcialmente inferior al nivel del Oceano. La parte del desierto llamada hoy el Sahara de la Argelia se estiende hasta las colinas de Metlili y de el-Gaus, cerca de las cuales está situado el mas setentrional de los oasis, el de el-Kantara, fértil en dátiles. Esta cuenca profunda, que arranca del paralelo 34, recibe el calor que irradia de una capa de creta inclinada en ángulo de 65° y llena de Inoceramos (1). «Llegados á Biscara (Biskra), dice Fournel, un horizonte indefinido, estendíase ante nosotros.» Entre Biscara y Sidi Ocba el suelo no tiene mas de 74 metros sobre el nivel del mar. La pendiente aumenta de un modo considerable hácia el Sur. En otra obra, al reunir todo lo relativo á la depresion de algunas regiones continentales bajo del nivel del Oceano, he recordado ya que, segun M. Le Pére, los *lagos amargos* del Istmo de Suez, en la estacion en que sólo tienen poca agua, y segun el general Andréossi, los lagos de Natron, situados en la provincia de Fayum, son tambien inferiores á la superficie del Mediterráneo (2).

Poseo, á mas de muchas noticias manuscritas de M. Fournel, un perfil geognóstico que representa en seccion trasversal, con las sinuosidades é inclinaciones de capas, todas las alturas, desde el litoral cerca de Philippeville hasta el desierto de Sahara, á poca distancia del oasis de

(1) Fournel, *sur les Gisements de muriate de soude en Algérie*, p. 6, en los *Annales des Mines*, 4.ª série, t. IX, 1846, p. 546.

(2) Humboldt, *Asie centrale*.

Biscara. La direccion de la línea medida barométricamente es Sur 20° Oeste. Pero los puntos determinados, están como en mis perfiles mejicanos, proyectados sobre un plano dirigido del Norte al Sur. A partir de Constantina, ciudad elevada 628 metros, el suelo sube siempre; sin embargo el punto culminante, situado entre Batnah y Tizur, no se alza á mas de 1,092 metros. En la parte del desierto que se estiende de Biscara á Tuggurt, abrió Fournel con buen resultado una série de pozos artesianos (1). Sabemos, por los antiguos informes de Schaw, que los naturales del pais conocen el depósito subterráneo de agua, y que se hace mérito en sus leyendas de un mar bajo la tierra (*bahr tôht el-erd*). Las aguas dulces que corren bajo una presion hidrostática entre capas margosas y arcillosas de la cresta inferior ó de otras combinaciones sedimentarias, forman, cuando se horadan estas capas, fuentes saltadoras (2). El que se encuentren muchas veces en esta region aguas dulces, inmediatas á yacimientos de sal gemma, no es cosa para sorprender á los geognostas familiarizados con las minas, pues Europa ofrece gran número de fenómenos análogos.

La abundancia de sal gemma en el desierto y el partido que de ella puede sacarse para la construccion de las casas, se conocen desde Heródoto (3). La zona salífera del desierto es la mas meridional de las tres que dividen al Africa setentrional en la direccion de Sudoeste á Nordeste, y á las cuales se supone en comunicacion con los depósitos de sal gemma de Sicilia y Palestina, descritos por Federico Hoffmann y por Robinson (4). Dos causas diferen-

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XX, 1845, págs. 170, 882 y 1305.

(2) Schaw, *Voyages dans plusieurs parties de la Berbérie*, t. I, p. 169; Rennell, *Africa*, apend., p. LXXXV.

(3) L. IV, c. CLXXXV.

(4) Fournel, *sur les Gisements de muriate de soude en Algérie*, p. 28-41;

tes, las relaciones creadas con el Sudan para la esportacion de la sal, y los recursos que ofrecen para el cultivo de las palmeras las numerosas hondonadas, producidas sin duda por hundimientos de terreno en el yeso de formacion terciaria, cretácea ó keúprica, hondonadas que constituyen otros tantos oasis, contribuyen igualmente á dar animacion al desierto en muchos puntos por la presencia y actividad del hombre. Si se piensa en la alta temperatura de la columna de aire que descansa sobre el Sahara y que hace muy trabajoso el caminar durante el dia, la frescura de las noches, de que tantas veces se quejan Denham y sir Alejandro Burnes, es tanto mas sorprendente en los desiertos de Africa y Asia. Melloni (1) atribuye esta baja temperatura, causada sin duda por la irradiacion del suelo, no á la gran pureza de la bóveda celeste, sino á la falta de todo viento y á la completa inmovilidad del aire durante la noche (2).

La pendiente meridional del Altas marroquí vierte en el Sahara, bajo el grado 32 de latitud, un rio que está casi seco durante la mayor parte del año, el Quad-Dra ó Wadi-Dra, cuyo curso segun Renou (3) es una sesta parte mas largo que el del Rhin. Corre primeramente de Norte á Sur, hasta los 29° de latitud; luego, volviendo hácia el Oeste casi en ángulo recto, á los 7° 30′ de longitud, va á dar en la mar, cerca del cabo Nun (lat. 28° 46′, long. 13° 30′), despues de haber atravesado el gran lago de agua dulce de Debaid. La parte litoral de esta comarca, tan célebre en otros tiempos á causa

Karsten, *über das Vorkommen des Kochsalzes auf der Oberfläche der Erde*, 1816, ps. 497, 648 y 741.

(1) *Memoria sull' abbassamento di temperatura durante le notti placide e serene*, 1847, p. 55.

(2) Irraggiamento calorifico per la grande serenità di cielo nell'immensa e deserta pianura dell' Africa centrale.

(3) *Exploration de l'Algérie*, t. VIII, págs. 65 y 78.

de los descubrimientos de los Portugueses en el siglo xv, relegada despues á una profunda oscuridad, es llamada hoy «el pais del Scheikh Beiruk» y forma un principado independiente del emperador de Marruecos. El capitan de navío, vice-almirante despues, Bouet-Willaumez, la ha esplorado en los meses de Julio y Agosto de 1840 de órden del gobierno francés. Resulta de los informes y documentos oficiales que he consultado manuscritos, que la embocadura del Quad-Dra está hoy obstruida por grandes masas de arena que sólo dejan libre 59 metros proximamente de anchura. Un poco mas al Este y en la embocadura misma, desagua el Saguiel-el-Hamra, muy desconocido hasta ahora, que viene dél Sur y debe recorrer cuando menos un trayecto de 250 leguas. No cabe pensar sin asombro en la estension de estos rios tan profundos y secos las mas veces. Sus cauces están formados por antiguos surcos, como los que he tenido ocasion de ver tambien en el desierto del Perú, al pie de las Cordilleras, entre estas montañas y las costas del mar del Sur. En el manuscrito de M. Bouet-Willaumez, intitulado *Relacion de la espedicion de la Maluina*, la altura de las montañas que se alzan al Norte del cabo Nun está evaluada en 2,800 metros.

Está generalmente admitido que Gillianez (1) descubrió el cabo Nun ó Non, en 1433, en una espedicion hecha de órden del célebre infante Enrique, duque de Viseo (2), fundador de la Academia de Sagres, consti-

(1) Gillianez (por Gilles Anez), navegante portugués, recibió en 1433 encargo del infante don Enrique de Portugal de hacer un viaje de esploracion por las costas de Africa, y fue el primero que dobló el cabo Bojador; que era tenido antes de esta espedicion como límite del mundo.

(2) Enrique, duque de Viseo, hijo de Juan I, rey de Portugal, recibió el sobrenombre de *Navegante*, en razon á los viajes que inspiró y secundó y á su pasion por los descubrimientos: era tambien un escelente

tuida bajo la presidencia del piloto cosmógrafo maestro Jácome de Mallorca. Pero en el *Portulano mediceo*, escrito en 1351 por un navegante genovés, se hace ya mencion del *cavo di Non*. Temíase entonces doblar este cabo, como el de Hornos despues, siquiera estuviese situado á 23° al Norte del paralelo de Tenerife, y sólo á algunas jornadas de Cádiz. El refran portugués: Quem passa ó Cabo de Num, ou tornará ou não,» no pudo desalentar al infante. Su divisa francesa «talent de bien faire» espresaba la nobleza y energía de su carácter emprendedor. El nombre de este promontorio, en el cual se ha querido encontrar durante mucho tiempo, y por un juego de palabras, una negacion, no me parece de procedencia portuguesa. Ya Tolomeo coloca en la costa Noroeste de Africa un rio *Nuius*, designado en la traduccion latina por los vocablos *Nunii ostia*. Edrisi (1) conoció un poco mas al Sur, á tres jornadas en el interior, una ciudad de *Nul* ó *Wadi Nun*, á que Leon el Africano (2) nombra *Bela de Non*. Además, mucho antes de la espedicion del Portugués Gillianez, otros navegantes européos habian avanzado hácia el Sur mucho mas allá del

marino. Atribúyesele la invencion del astrolabio y de los mapas planos. Nació en 1394 y murió en 1463.

(1) Edrisi ó Edrissi (Abu-Abdallah-Mohamed Al), geógrafo árabe, nació hácia el año de 1099, y obligado á espatriarse, se refugió en Sicilia y vivió en la córte del rey Roger II, á quien regaló un globo terrestre de plata, en el cual habia consignado todos los conocimientos geográficos de su tiempo; acompañóle de un tratado de geografía, del cual solo se conserva el resúmen, publicado por vez primera en árabe en Roma en el año de 1592: despues se han hecho de él traducciones latinas y francesas.

(2) Leon (Juan), llamado el Africano, geógrafo árabe que nació en Granada á fines del siglo XV, y se llamaba de primer nombre Al-Hasan; habiendo caido en manos de corsarios cristianos, fue bautizado por voluntad del papa Leon X con sus nuevos nombres. Fijóse en Italia, donde enseñó el árabe y la geografía. Dejó una *Descripcion del Africa*, que es autoridad aun en nuestros dias.

cabo Nun. El catalan Don Jaime Ferrer, como sabemos por el Atlas catalan publicado en París por Buchon, habia penetrado, en 1346, hasta el rio de Oro-*rio de Ouro*, bajo los 23° 56′ de latitud; y á fines del siglo xiv, llegaron Normandos hasta Sierra Leona, bajo los 8° 30′ de latitud. Pero á los Portugueses corresponde sin duda, á la par de otras tantas empresas generosas, la gloria de haber traspasado el Ecuador en la costa occidental de Africa.

ESTEPAS Y DESIERTOS.

CAPITULO X.

PARTICULARIDADES.

FLORA DE LOS LLANOS DE AMÉRICA Y DE LAS ESTEPAS DEL ASIA CENTRAL.

Los Llanos de Caracas, en que pacen numerosos rebaños, son ciertamente, á partir del Apure y del Meta, praderas cubiertas de Ciperáceas y Gramíneas. Dominan entre estas plantas, diversas especies de Paspalum (*P. leptostachyum et lenticulare*), de Kylingia (*K. monocephala Rottb. et K. odorata*), de Panicum (*P. granuliferum et micranthum*), de Antephora, de Aristida, de Vilfa y de Anthistiria (*A. reflexa et foliosa*). Sólo á trechos se mezclan con las Gramíneas dos especies de Dicotiledoneas herbáceas, muy apetecidas del ganado y de los caballos salvajes: Sensitivas pequeñitas (*Mimosa intermedia et dormiens*). Los naturales llaman á estas plantas con el nombre gráfico de *dormideras*, por contraer al menor contacto los delicados recortes de sus hojas. A veces se puede recorrer el espacio de muchas leguas cuadradas sin hallar un árbol; pero allí donde hay algunos esparcidos, son estos la palmera Mauritia, en los lugares húmedos, y en los parajes secos, una proteácea

descrita por Bonpland y por mí bajo el nombre de Rhopola complicata (Chaparro bobo) en la que Willdenow queria ver un Embothrium, y el árbol de tanta utilidad llamado por los Españoles *Palma de Covija* ó de *Sombrero*, el mismo que nuestra Corypha inermis, especie de palmera en forma de abanico del género Chamærops, que sirve para cubrir las chozas. ¡Qué variedad en comparacion de esta presentan las llanuras del Asia! En la parte de las estepas habitadas por los Kirghizos y los Kalmucos que he atravesado, esto es, desde el Don, el mar Caspio y el Ural (Jaik) hasta el Obi y el Irtyche superior, cerca del lago Dsaisang, espacio de 40° de longitud, no se descubre en punto alguno, ni en los límites mas apartados, un fenómeno frecuente en los Llanos, las Pampas y las Praderas de la América, ese horizonte, vago é infinito como el mar, que parece soportar la bóveda del cielo. Apenas si este espectáculo se me ha presentado en Asia por un sólo lado del horizonte. Estan atravesadas las estepas por numerosas cadenas de colinas, ó cubiertas de bosques de Coníferas. La vegetacion del Asia, aun en los mas abundantes sitios de pasto, no está reducida en ningun modo á las familias de las Ciperáceas. Reina en ella una gran variedad de plantas herbáceas ó frutescentes. En la estacion de primavera, pequeñas Rosáceas y Amigdáleas de flores rojizas ó blancas como nieve (*Spiræa*, *Cratægus*, *Prunus spinosa*, *Amygdalus nana*) ofrecen un aspecto gracioso. En otro lugar he hablado de la vigorosa vegetacion de las Synantereas, tales como las Sausurea amara y salsa, las Artemisia, las Centaura, que crecen en gran número en estos lugares desiertos, y las Leguminosas que están allí representadas por diversas especies de Astrágalos, de Citisos y de Caragana. Regocijan ademas la mirada con el brillo de sus colores, las Fritillaria rutenica y meleagroides, los Cypripedium y Tulipanes.

Esta graciosa vegetacion de las llanuras del Asia con-

trasta con el aspecto triste de las estepas salobres, particularmente con la parte de la de Barabinsk, situada al pie del Altai entre Barnul y Schlangenberg, y con la region que se estiende al Este del mar Caspio. Plantas sociales de la familia de las Quenopodiáceas, aparecen como manchas esparcidas sobre el suelo arcilloso, como las Salsola y Atriplex, las Salicornia y el Halimocnemis crasifolia (1). Entre las quinientas especies de Fanerogamas que Claus y Gœbel han recogido en las estepas, las Synantereas, las Quenopodiáceas y Crucíferas tienen mayor representacion que las Gramíneas. Forman una sétima ó novena parte de la coleccion total, mientras que las Gramíneas solo componen la undécima. En Alemania, donde hay mezcla de llanuras y regiones montañosas, las Glumáceas, esto es, el conjunto de las Gramíneas, Cyperáceas y Juncagíneas, constituyen la sétima parte de todas las Fanerogamas, las Synanteréas ó Compuestas la octava, y la décimaoctava las Crucíferas. En la parte mas setentrional de la planicie sibérica, allí donde concluyen las Coníferas y Amentáceas, el límite estremo de los árboles y de los arbustos está situado, segun el hermoso mapa del Almirante ruso Fernando Wrangel, bajo los 67° 15′ de latitud, en las cercanías del estrecho de Bering; pero al Poniente, hácia las orillas del Lena, retrocede hasta los 71°, esto es, hasta el paralelo del cabo Norte de la Laponia. Las llanuras que ciñen al oceano Glacial, designadas con el nombre de *Tundra* (*Tuntur* en finnés), pueden mirarse como el dominio de las plantas Criptógamas. Pantanosas, y estendiéndose hasta perderse de vista, están cubiertas en parte de una capa espesa de Spagnum palustre y de otros Musgos, en parte de Cenomya rangiferina (Liquen de los rengíferos), de Stereocaulum pascal y de otros lí-

(1) Gœbel, *Reise in die Steppe des Südlichen Russlands*, 1838, 2.ª parte, ps. 244 y 301.

quenes secos que forman un tapiz deslumbrador por su blancura. «Estas *Tundra* me han acompañado hasta las costas mas apartadas del oceano Artico, dice el Almirante Wrangel en el relato de la espedicion que hizo en medio de mil peligros á las islas de la Nueva-Siberia, tan ricas en troncos fósiles de árboles. El suelo está helado desde hace miles de años. En la triste uniformidad del paisaje, el viajero, cercado por todas partes del Líquen de los rengíferos, fija gozoso su mirada en las mas pequeñas manchas de césped verde que se forman en cualquiera rincon de tierra húmeda.»

ESTEPAS Y DESIERTOS.

CAPITULO XI.

PARTICULARIDADES.

CAUSAS QUE TIENDEN Á HACER DISMINUIR LA SEQUÍA Y EL CALOR DEL NUEVO CONTINENTE.

He procurado reunir en un cuadro las múltiples causas que hacen mas húmeda y menos calurosa á América. No hay para qué decir que aquí se trata esclusivamente de la constitucion higrométrica del aire y de la temperatura del Nuevo Continente miradas de un modo general. Hay comarcas particulares, tales como la isla Margarita, las costas de Cumana y de Coro que son tan calientes y tan áridas como las partes mas abrasadoras de Africa. De otro lado, se ha reconocido que el máximum de calor á ciertas horas de un dia de verano, si se toma una larga série de años, es casi el mismo en todas las regiones de la tierra, en las orillas del Newa, en el Senegal, en las márgenes del Ganges y del Orinoco, es decir, que no varía casi sino de 27 á 32 grados Reaumur (1). El termómetro no

(1) Alejandro de Humboldt contaba generalmente las medidas termométricas por grados de Reaumur, algunas veces por los de Fahrenheit, y muy raras, y es cosa verdaderamente sensible, por centígrados. En lo que

subbe mas en general, con tal de que el observador se mantenga á la sombra, lejos de cuerpos sólidos de que irradia el calor, y no esté lleno el aire de polvo caldeado, y no se emplee un instrumento de alcohol que absorbe la luz. A los focos de calor radiante que formaban los granos ténues de arena que flotaban en el aire es á los que ha de atribuirse el escesivo calor de 40° á 44°,8 Reaumur que tuvieron que

concierne á la escala de los grados centígrados comparada con la de los grados Reaumur, correspondiendo 100° de la primera á 80° de la segunda, basta para trasformar grados centígrados en grados de Reaumur, multiplicar los primeros por $^4/_5$ ó 0,8; y para trasformar en centígrados los grados Reaumur, no se necesita sino multiplicar estos por $^5/_4$ ó 1,25. En el termómetro inglés, llamado de Fahrenheit, se toma el cero con una mezcla de hielo y sal; el instrumento señala 212° en el agua hirviendo, y 32° en el hielo fundente. Siendo el intervalo entre estos dos puntos de 180° (212-32); se puede referir las indicaciones de Fahrenheit á la escala centígrada, deduciendo desde luego 32, y multiplicando luego los grados restantes por $^5/_9$ ó 0,555. Para trasformar los grados Fahrenheit en grados Reaumur, se deberia multiplicar por $^4/_9$ ó 0,444, despues de deducidos 32.

En el siguiente cuadro se establece, de 5 en 5 grados, la concordancia de los termómetros centigrados, Reamur y Fahrenheit.

Centígrado.	Reaumur.	Fahrenheit.	Centígrado.	Reaumur.	Fahrenheit.	Centígrado.	Reaumur.	Fahrenheit.
0	0	32	35	28	95	70	56	158
5	4	41	40	32	104	75	60	167
10	8	50	45	36	113	80	64	176
15	12	59	50	40	122	85	68	185
20	16	68	55	44	131	90	72	194
25	0	77	60	48	140	95	76	203
30	24	86	65	52	149	100	80	212

9

sufrir semanas enteras y á la sombra, en el Oasis de Murzuk, el capitan Lyon y mi malogrado amigo Ritchie, que no volvió de allí. El ejemplo mas notable de temperatura muy alta en aire que verosímilmente no lo caldeaba el polvo, lo suministra un observador que poseia el arte de ajustar con la mayor precision todos sus instrumentos. En Ambukol en Abisinia, y bajo un cielo cubierto, reinando un gran viento Sudoeste, observó Rüppell al aproximarse una tormenta, 37°,6 Reaumur. La temperatura media de las regiones tropicales, ó propiamente del clima de las palmeras, varía en tierra firme, en el curso de un año, de 20° y medio á 23°,8 Reaumur, sin que se advierta diferencia considerable entre las observaciones recogidas en el Senegal, en Pondichery y en Surinam (1).

La gran frescura, el frio, pudiera decirse, que, durante gran parte del año, reina á lo largo de las costas del Perú, bajo los trópicos, y hace descender al termómetro hasta 12° Reaumur, no es en modo alguno, como creo haberlo demostrado ya, efecto de las montañas cubiertas de nieve que están situadas en la proximidad, sino mas bien de la bruma que vela el disco solar, y de la corriente de agua fria que, arrancando de las regiones del polo Sur y partiendo del Sudoeste, va á chocar con las costas de Chile, cerca de Valdivia y de la Concepcion, siguiendo desde allí su impetuosa marcha hácia el Norte hasta el cabo Parina. Cerca de las playas de Lima, la temperatura del oceano Pacífico es de 12°,5 Reaumur, mientras que bajo igual latitud, pero fuera de la corriente, llega á 21°. Singular es que un hecho tan notable haya pasado desapercibido hasta mi permanencia, en Octubre de 1802, en las costas del mar del Sur.

Las diferencias de temperatura en las diversas zonas de

(1) Humboldt, *Mémoire sur les lignes isothermes*, 1817, p. 54, y *Asie centrale*; Mahlman's *tabelle*, t. IV.

la tierra, dependen principalmente de la naturaleza de la superficie que forma el lecho del mar atmosférico, ó sea de la distribucion relativa del elemento líquido ó sólido, en contacto con la atmósfera. Mares surcados por corrientes de agua fria ó caliente, verdaderos rios pelágicos, influyen muy de otro modo que masas continentales articuladas ó no articuladas, ó que las islas que pueden mirarse como las hondonadas del Oceano atmosférico, y producen á gran distancia, y no obstante su pequeñez, un singular efecto en la temperatura de los mares. En los continentes, han de distinguirse los desiertos de arena desprovistos de vegetacion, las llanuras cubiertas de yerbas ó sábanas, y las comarcas vestidas de bosques. Houet y yo hemos observado enmedio del dia, en el Alto Egipto y en la América del Sur, una temperatura de 54°,2 y 48°,4, en un suelo de arena granítica. Gran número de observaciones hechas cuidadosamente en París, han dado, segun Arago, 40 y 42 grados (1). Las sábanas que, entre el Misuri y el Misisipí, son llamadas Praderas, y hácia el Sur constituyen los Llanos de Venezuela y las Pampas de Buenos-Aires, están cubiertas de pequeñas Monocotiledóneas de la familia de las Ciperáceas y de las Gramíneas, cuyas cañas delgadas y agudas, como tambien sus hojas de forma de lanceta, hacen irradiar el calor hácia un cielo sin nubes, y poseen una fuerza de emision estraordinaria. Wells y Daniel han visto aun en nuestras latitudes, en una atmósfera menos trasparente, bajar el termómetro de Reaumur, colocado en la yerba, de 6°,5 hasta 8° por efecto de la irradiacion del calor (2). Melloni ha esplicado de una manera muy ingeniosa, cómo estando tranquilo el aire, condicion precisa de toda irradiacion considerable y de la formacion del rocío, el enfriamiento de una capa de yerba está así favorecida por

(1) Humboldt, *Asie centrale.*
(2) *Meteorological Essays*, 1827, ps. 230 y 278.

la ley en cuya virtud las partes del aire ya enfriadas caen al suelo por efecto de su peso (1).

En las cercanías del Ecuador, y bajo el cielo nublado del Orinoco Superior, del rio Negro, y del rio de las Amazonas, están las llanuras cubiertas de selvas vírgenes muy profundas; pero al Norte y al Sur de estos bosques, á partir de la zona de las Palmeras y de las altas dicotiledóneas, se estienden, en el hemisferio setentrional, los llanos del Orinoco inferior, del Meta y del Guaviare, y en el hemisferio meridional, las Pampas del rio de la Plata y de la Patagonia. El espacio que en la América del Sur ocupan estas llanuras de Gramíneas ó sábanas, es cuando menos nueve veces igual al área de Francia.

La region forestal tiene una triple influencia: obra á la vez por la frescura de la sombra que esparce, por la evaporacion de las aguas que absorbe y por la irradiacion que refresca la temperatura. Los bosques que, en nuestra zona templada, se componen de plantas sociales de la familia de las Coníferas y Amentáceas, tales como robles, hayas ó abedules, y están mezclados bajo los trópicos de especies distintas, protegen á la tierra de la irradiacion directa del sol, hacen evaporar las aguas que los bosques mismos condensan de por sí, y enfrian las capas de aire acercándolas por la emision del calor que irradian los órganos apendiculares foliáceos. Las hojas no guardan paralelismo, sino que están, por el contrario, diversamente inclinadas respecto del horizonte; pero en virtud de la ley desarrollada por Leslie y Fourier, la influencia de esta inclinacion sobre la masa de calor emitido por la irradiacion es tal, que el poder radiante de una superficie oblícua determinada iguala al poder radiante de esta misma superficie proyec-

(1) *Sull' Abbassamento di Temperatura durante le notti placide e serene*, 1847, ps. 47 y 53.

tada sobre un plano horizontal. Ahora bien, cuando la irradiacion empieza, de todas las hojas que forman la copa de un árbol y que en parte se cubren unas á otras, las que primero se enfrian son las que irradian libremente hácia el cielo. El enfriamiento causado por la pérdida de calórico es tanto mas considerable cuanto mas delgadas son las láminas foliáceas. Una segunda capa de hojas opone su superficie superior á la inferior de la primera, y envia á esta primera capa mas calor radiante que el que recibe de ella. El resultado de este cambio desigual, debe ser, pues, para la segunda capa de hojas, un descenso de temperatura. Igual efecto se produce de capa en capa, hasta constituirse entre todas las hojas del árbol mas ó menos enfriadas segun su posicion y por el calor radiante que emiten, un equilibrio estable, cuya ley puede determinar el análisis matemático. De este modo el aire que circula por los huecos que quedan entre las diversas capas de hojas, se enfria por efecto de la irradiacion, en las noches largas y serenas de las zonas equinocciales, de tal manera, que un árbol que, cortado horizontalmente por la copa, apenas daria una superficie de 211 metros cuadrados, obra sin embargo sobre el descenso de la temperatura, gracias al gran número de órganos apendiculares, como 211 metros cuadrados de un suelo húmedo ó cubierto de Gramíneas, repetidos muchos miles de veces (1). He tratado, desenvolviéndola largamente, la influencia que sobre la atmósfera ejercen los grandes bosques, porque de estas relaciones tan complejas se ha hecho mérito y exámen frecuentemente con motivo de la cuestion importante á que ha dado márgen el clima de la antigua Germania y de la Galia.

Teniendo la civilizacion en Europa su principal asiento en las costas occidentales, ha debido desde luego notarse

(1) Humboldt, *Asie centrale.*

que, bajo los mismos paralelos, la playa oriental de los Estados-Unidos de América, opuestamente situada, tiene una temperatura media anual inferior en muchos grados á la de Europa, que puede ser mirada como una península occidental del Asia, á la cual se une en efecto como la Bretaña á la Francia. Solo que se ha olvidado que estas diferencias disminuyen rápidamente á medida que se van dejando las altas latitudes, y desaparece totalmente al llegar al paralelo 30. Respecto de las costas occidentales de la América, faltan aun determinaciones exactas casi por completo; pero la dulzura del invierno en Nueva-California, muestra que, á latitudes iguales, la temperatura media difiere poco en las costas occidentales del antiguo y nuevo continente. El cuadro que doy á continuacion, indica las medias de temperatura anual que se corresponden, para iguales grados de latitud, en la playa oriental de América y la occidental de Europa.

GRADOS de latitud.	COSTAS ORIENTALES de América.	COSTAS OCCIDENTALES de Europa.	CALOR MEDIO del año, calor medio del invierno y del verano.	DIFERENCIA de la temperatura anual en la América oriental y la Europa occidental.
57° 10′	Nain		—2°8 —14°,4 / 6°,1	9°,2
57° 41′		Gotemburgo	6,4 —0,2 / 13,5	
47° 34′	Saint John's		2,7 —4,0 / 9,8	5,8
47° 30′		Ofen	8,2 —0,4 / 16,8	
48° 50′		París	8,7 2,6 / 14,5	
44° 39′	Halifax		5,1 —3,5 / 13,8	6,2
44° 50′		Burdeos	11,2 4,8 / 17,4	
40° 43′	Nueva-York		9,1 0,1 / 18,2	3,4
39° 57′	Filadelfia		9,0 0,1 / 18,1	
38° 53′	Washington		10,2 1,8 / 17,4	
40° 51′		Nápoles	12,9 7,8 / 19,1	
38° 52′		Lisboa	13,1 9,0 / 17,4	
29° 48′	San Agustin		17,9 12,2 / 22,0	0,2
30° 2′		El Cairo	17,7 11,8 / 23,4	

En este cuadro, la cifra que precede á la fraccion indica la temperatura anual; el numerador del quebrado espresa el calor medio del invierno y el denominador el calor medio del verano. Ademas de la gran diferencia que existe en la temperatura media del año, la distribucion del calor en cada estacion ofrece tambien en las costas opuestas un contraste señalado; y esta desigual distribucion, es precisamente lo que mas vivamente obra en nuestros sentidos y sobre el progreso de la vegetacion. Advierte Dove de un modo general que á latitud igual, el calor del verano es menor en América que en Europa (1). El clima de Petersburgo (lat. 59° 56') ó por mejor decir, la temperatura media anual en esta ciudad, reina en América desde los 47° 30' de latitud, 12° 30' por consiguiente mas al Sur. Del propio modo hallamos en Halifax, á los 44° 39', el clima de Kœnigsberg (lat. 54° 43') Por último, la ciudad de Tolosa puede ser comparada en el respecto termométrico, con Washington.

Es aventurado el señalar resultados generales sobre la distribucion anual del calor en los Estados-Unidos, atendido á que hay que distinguir aquí tres regiones: 1.ª la de los Estados Atlánticos, al oriente de los Alleghanys; 2.ª los Estados Occidentales, en la gran cuenca que surcan el Misisipí, el Ohio, el Arkansas y el Misuri, entre los Alleghanys y las Montañas Peñascosas; 3.ª la meseta que se estiende desde las Montañas Peñascosas á los Alpes marítimos de la Nueva-California, que atraviesa el Oregon ó Rio Columbia. Despues del vasto sistema de observatorios meteorológicos establecido por John Calhoun en 35 puestos militares, se han hecho observaciones sin interrupcion, segun un plan uniforme, deduciendo luego de los resultados las medidas calculadas por dia, mes y año. Se ha llegado

(1) *Temperaturta feln nebst Bemerkungen über die Verbreitung der Wärme aus der Oberfläche der Erde,* 1848, p. 95.

de este modo á ideas mas exactas de las que casi universalmente estaban esparcidas en tiempo de Jefferson, Barton y Volney. Estiéndese esta línea de observatorios desde la punta de la Florida y la isla de Thompson ó Key West (lat. 24° 33′) hasta Council Bluff en el Misuri, y si se le une el fuerte de Vancouver, abraza un espacio de 40° de longitud.

No se podrá afirmar que en la segunda region, la temperatura media del año sea en suma mas elevada que en la region atlántica. Verdad es que al Oeste de los Alleghanys ciertas plantas avanzan mas hácia el Norte; pero depende esto en parte, de la naturaleza de estas plantas, en parte de que la temperatura anual está distribuida desigualmente en las cuatro estaciones. Los extremos setentrional y meridional del gran valle del Misisipí, están espuestos al influjo calorífico de los lagos del Canadá y del *Gulf-Stream* mejicano. Los 5 lagos: el Superior, el Michigan, el Huron, el Erie y el Ontario, ocupan una superficie de 92,000 millas inglesas cuadradas (11,664 leguas). La suavidad de la temperatura es tan sensible y tan proporcional en sus cercanías, que en el Niágara (lat. 43° 15′) la temperatura media del invierno solo desciende á medio grado bajo cero, mientras que mas lejos, en el fuerte Snelling, situado en la confluencia del rio de San Pedro y del Misisipí, á los 44° 53′ la temperatura media anual del invierno, es de—7° 2′ (1). A esta distancia de los lagos del Canadá, cuya superficie se levanta de 162 á 194 metros próximamente sobre el nivel del Oceano, aunque en los de Michigan y Huron el lecho sea inferior á este nivel cerca de 162 metros, hase reconocido, segun observaciones mas recientes, que tiene el clima precisamente el caracter peculiar á los continentes, es decir,

(1) Véase el escelente escrito de Samuel Forry: *The Climate of the United States*, 1842, ps. 37, 39 y 102.

veranos mas calurosos é inviernos mas frios. «Está probado, dice Forry, por nuestras observaciones termómétricas, que el clima al Oeste de la cadena de los Montes Alleghanys es mas estremado que el que reina en la parte que mira al Atlántico (1).» En el fuerte Gibson, situado sobre el Arkansas, uno de los afluentes del Misisipí, á los 35° 47′ de latitud, si bien la temperatura media del año apenas llega á la de Gibraltar, se ha visto en el mes de agosto de 1834, á la sombra y sin reflejo alguno del suelo, subir el termómetro á 37° 7′ Reamur, 117° Fahrenheit.

Dúdase hoy generalmente de la verdad de la afirmacion tan repetida, que no se apoya sin embargo en esperimento ninguno, de que despues del primer establecimiento de los Europeos en la Nueva-Inglaterra (Pensylvania y Virginia) la destruccion de gran número de bosques, acá y allá de los Alleghanys, ha hecho mas templado el clima, esto es, mas dulce en invierno y mas fresco en verano. La série de observaciones termométricas que puedan ofrecer resultados ciertos, apenas se remonta en los Estados-Unidos á 78 años. En las hechas en Filadelfia, vése que desde 1771 á 1824 apenas ha aumentado en 1° 2′ Reamur el calor medio del verano, y este aumento se atribuye al ensanche de la ciudad, al progreso de la poblacion y al creciente número de máquinas de vapor. Quizá tambien este aumento anual de temperatura era puramente casual, porque durante el mismo periodo, encuentro un descenso de 0° 9′ en la temperatura media del invierno, fuera del cual, sin embargo, se habian hecho mas calientes las restantes estaciones. Observaciones continuadas durante treinta y tres años en Salem en el Massachusetts, no han acusado cambio alguno. Apenas, durante este espacio de tiempo, se halla entre las diver-

(1) «It is proved by our thermometrical data that the climate west of the Alleghani Chain is more excessive than that of the Atlantic side.»

sas medias una oscilacion de un grado de Fahrenheit, y los inviernos de Salem, lejos de haberse suavizado mediante la supuesta destruccion de los bosques, se han enfriado en treinta y tres años, en 1° 8 Reaumur (1).

Del mismo modo que la temperatura media anual de los Estados Unidos, á latitudes iguales, ofrece grandes analogías con la q. e reina, en el estremo de la Siberia y de la China, en las costas orientales del antiguo continente, con no menor razon se ha comparado las costas occidentales de Europa con las de América. Citaré solo algunos ejemplos escogidos en la region occidental del oceano Pacífico, advirtiendo que dos de ellos están tomados del viaje del almirante Lütke alrededor del mundo. Sitka, en la América rusa, y el fuerte George, están situados respectivamente bajo los paralelos de Gotemburgo y de Ginebra. Iluluk y Dantzick, caen tambien casi bajo igual latitud, y aunque la temperatura de Iluluk es menor que la de Dantzick, á causa del clima particular á las islas y de la corriente pelágica de agua fria, no es con todo el invierno mas dulce en América que en las costas del mar Báltico.

Sitka.	latitud	57° 3′,	longitud	137°, 38′,	5°,6	$\frac{0°,6}{10°,2}$
Gotemburgo. . .	—	57° 41′,	—	9°, 37′,	6°,4	$\frac{-0°,2}{13°,5}$
El Fuerte George.	—	46° 18′,	—	125°, 20′,	8°,1	$\frac{2°,6}{12°,4}$
Ginebra.	—	46° 12′, (396 metros de altura),			7°,9	$\frac{0°,7}{14°,0}$
Cherson.	—	46° 38′,	longitud	30°, 17′	9°,4	$\frac{-3°,1}{17°,3}$

Casi nunca se vé nieve en las orillas del rio Colombia;

(1) Forry, *Climate of the United States*, ps. 97, 101 y 107.



sólo durante algunos dias, se cubre el rio de hielo. La temperatura mas baja, una vez observada por M. Ball en el invierno de 1833, era de 6° 30′ Reaumur bajo cero (1). Una rápida mirada á las observaciones termométricas que preceden, basta para hacer conocer que así en invierno como en verano, la costa occidental y las regiones próximas gozan verdaderamente del clima de las islas. El frio es allí menos intenso en invierno que en la parte occidental del continente antiguo, y á la vez son los veranos mucho mas frescos. El contraste se acentúa sobre todo, si se compara la embocadura del Orinoco con los fuertes Snelling, Howard y Council Bluff en la cuenca del Misisipí y del Misuri (lat. 44° — 46°) donde, para hablar como Buffon, reina un clima estremado, verdaderamente continental, es decir, que á frios que en algunos dias llegan á ser de — 28° 4 y — 30° 6 Reaumur (—32 y — 37 Fahrenheit), suceden en estas regiones calores estivales cuya media se eleva á 16°, 8 y 17°, 5.

(1) *Message from the president of the United States to the Congress*, 1844 p. 160; Forry, *Climate of the United States*, ps. 49, 67 y 73.

ESTEPAS Y DESIERTOS.

CAPITULO XII.

PARTICULARIDADES.

PREOCUPACIONES CORRIENTES ACERCA DE LA CORTA EXISTENCIA QUE CUENTA EL NUEVO CONTINENTE.

Un naturalista distinguido, Benjamin Smith Barton (1), ha dicho, hace ya largo tiempo con mucha verdad: «Es una suposicion pueril, que nada en la naturaleza confirma, la que hace brotar del fondo del Oceano una gran parte de América con posterioridad á los otros continentes (2).» He tratado tambien el mismo punto en una memoria sobre los pueblos primitivos de América; decia yo entonces: «Es-

(1) Barton (Benjamin-Smith), médico y naturalista americano, que nació en 1766 en Lancastre (Pensylvania) y murió en 1816. Sus *Fragmentos de la Historia natural de Pensylvania* (en inglés), aquí aludidos, aparecieron en folio en 1799 en Filadelfia. Publicó en 1804 unos *Elementos de Botánica* ó *Bosquejo de la Historia natural de los vegetales* (id.) y de 1798 á 1810 un Ensayo de materia médica. Otro médico americano, de nombre Barton, publicó tambien una *Materia médica* (id.) y una *Flora de los alrededores de Filadelfia* (id.), (1817, 1817).

(2) «I cannot but deem it a puerile supposition, unsupported by the evidence of nature, that a great part of America has probably later emerged from the bosom of the Ocean than the other Continents.» (*Fragments of the Natural History of Pensylvania*, 1ª. part., p. 4).

critores, justamente célebres por lo demás, han repetido frecuentemente que es la América, en toda la acepcion de la palabra, un continente nuevo. La riqueza de su vegetacion, los inmensos rios que la surcan, la potencia y fermentacion contínua de sus volcanes, anuncian, segun ellos, que la tierra, siempre temblorosa y todavía destemplada, está mas cerca allí que en el antiguo mundo, del estado primordial del cáos. Mucho antes del principio de mi viaje, ya me habian parecido tales ideas tan poco filosóficas como completamente contrarias á las leyes físicas generalmente reconocidas. Estas caprichosas imágenes de juventud y de agitacion, opuestas á la sequedad y á la inercia de la tierra envejecida, no pueden brotar sino en los espíritus que se complacen en buscar contrastes entre ambos hemisferios, y no se dan el trabajo de abrazar en una mirada general la estructura del cuerpo terrestre. ¿Es preciso mirar á la Italia meridional como mas reciente que la Italia del Norte, solo por estar incesantemente atormentada por temblores de tierra y erupciones volcánicas? ¿Qué son hoy, por otra parte, los volcanes y los terremotos? ¡Qué fenómenos tan pobres, comparados con las revoluciones naturales que debe suponer el geólogo en el estado caótico, para poderse esplicar el levantamiento, solidificacion y ruptura de las masas de montañas! Las fuerzas de la naturaleza han debido producir distintos efectos, segun la diferencia de las causas. Acaso en el nuevo mundo los volcanes, de los cuales todavía hoy mismo se cuentan mas de veintiocho, han conservado mas tiempo su cráter ardiente, porque las altas montañas en cuya cima han hecho esplosion, á través de los cráteres colocados en fila sobre largas grietas, están mas próximas al mar, y porque tal proximidad, con escepciones muy contadas, y sin que tampoco sea claramente conocida la causa, parece influir en la energía del fuego subterráneo. Además, los terremotos y las erupciones se producen

en épocas periódicas. Hoy (escribia yo esto cuarenta y dos años hace) reinan en el nuevo mundo la agitacion física y la calma política, mientras en el antiguo las luchas de los pueblos turban el goce que les ofrece el reposo de la naturaleza (1). Quizá vendrán tiempos en que se invierta el papel de ambos hemisferios en este contraste singular entre las fuerzas físicas y las morales. Los volcanes reposan durante siglos antes de desencadenar nuevamente su furia, y la idea de que las potencias de la naturaleza deben vivir en paz en el antiguo continente, no se funda sino en un juego de nuestra imaginacion. No puede suponerse razon alguna para que una parte del planeta sea mas vieja ó mas jóven que la otra. Indudablemente ha sucedido, que islas como las Azores y otras achatadas en gran número del mar del Sur, se han alzado del seno de las aguas por la accion de los volcanes, ó formado poco á poco por depósitos de políperos. Tales islas son seguramente mas recientes que muchas formaciones plutónicas de la cadena central de Europa. Un pequeño rincon de tierra cercado por todas partes de montañas circulares, como la Bohemia y el reino de Cachemira, ó como la mayoría, que tambien cabe decir, de los valles de la Luna, puede, á consecuencia de parciales inundaciones, permanecer cubierto durante largo tiempo por las aguas. Despues de retiradas estas habria derecho para decir metafóricamente que el suelo en que van arraigando poco á poco las plantas es de orígen mas reciente. Islas hay que han sido enlazadas por los levantamientos á masas continentales; otras regiones se han hundido por consecuencia de las oscilaciones del suelo; pero en virtud de las leyes hidrostáticas, no cabe representarse una inundacion general si no es existiendo simultáneamente en todas las partes de la tierra

(1) Mucho han cambiado las cosas desde la época en que escribia Humboldt, en lo concerniente al estado, tranquilo entonces, de las poblaciones del nuevo mundo.



y bajo todos los climas. No puede el mar cubrir durante mucho tiempo las inmensas llanuras del Orinoco y del Amazonas sin devastar á la vez las comarcas próximas al Báltico. El encadenamiento é identidad de las capas horizontales y de los restos orgánicos de animales y plantas en ellos encerrados desde tiempos antediluvianos, prueban tambien que gran número de depósitos se han formado casi á la vez en todas las partes de la tierra (1).»

(1) *Neue Berlinische Monatschrift*, t. XV, 1806, p. 190; puede consultarse acerca de los restos vegetales contenidos en las formaciones carboníferas del norte de la América y la Europa, á Adolfo Brongniart, *Prodromo de una historia de los Vegetales fósiles* (en francés), p. 179, y Carlos Lyell, *Viajes por la América del Norte* (en inglés) t. II, p. 20.

ESTEPAS Y DESIERTOS.

CAPITULO XIII.

PARTICULARIDADES.

OBSERVACIONES TERMOMÉTRICAS ACERCA DE LOS HEMISFERIOS DEL NORTE Y DEL SUR.

Chile, Buenos-Aires, la parte meridional del Brasil y el Perú, gozan verdaderamente del clima de las islas, gracias á la poca anchura del continente que va estrechándose hácia el Sur; los inviernos son suaves allí y frescos los veranos. Déjase sentir esta ventaja del hemisferio austral hasta los 48 y 50 grados de latitud meridional; pero á medida que se avanza mas hácia los hielos del polo ártico, váse convirtiendo la América en un desierto inhospitalario. La diferencia de las latitudes bajo las cuales se prolongan hácia el Sur la estremidad de la Australia, incluyendo en ella la isla de Van-Diemen, la punta de Africa y la de América, da á cada uno de estos continentes un peculiar carácter. El estrecho de Magallanes cae entre los 53 y 54 grados de latitud, y sin embargo el termómetro en el mes de Diciembre y en el de Enero, en que permanece el sol diez y ocho horas sobre el horizonte, baja hasta 4° Reaumur. Nieva casi todos los dias en el llano, y el mayor calor observado por Churruca en Diciembre de 1788, en el verano por consiguiente, no escedia de 9°. El *Cabo Pilar*, cuyas rocas, semejantes á

torres arruinadas, no tienen mas de 425 metros de altura, y que puede ser considerado como la extremidad meridional de la cadena de los Andes, está situado casi bajo el mismo paralelo que Berlin (1).

Mientras en el hemisferio setentrional todos los continentes, al prolongarse hácia el polo, acaban en un límite medio que casi coincide regularmente con el paralelo 70, la punta meridional de la Tierra de Fuego, cortada en todas direcciones por las aguas del mar, la de Australia y la de Africa, distan del polo Sur 34°, 46° 30′ y 56° respectivamente. La temperatura de las masas de agua, tan desiguales, que separan estas extremidades de los hielos del polo, produce en los climas diferencias esenciales. Si se comparan, en el respecto de la extension continental, los hemisferios Norte y Sur, el primero es al segundo como 3 á 1; pero esta inferioridad del hemisferio meridional se refiere mas bien á las zonas templadas que á las zonas tórridas. Las zonas templadas de ambos hemisferios están entre sí en la razon de 13 á 1, las zonas tórridas en la de 5 á 4. Distribucion tan desigual del elemento sólido ejerce un notable influjo en la fuerza de la corriente de aire ascendente que se dirige hácia el polo Sur, y en general en la temperatura del hemisferio meridional. Las formas vegetales mas notables de los trópicos, tales, por ejemplo, como los Helechos arbóreos (*Tree-ferns*), se extienden al Sur del Ecuador hasta el paralelo 46 y aun hasta el 53, mientras que al Norte no traspasan el trópico de Cáncer (2). Los Helechos arbóreos llegan á un desarrollo admirable en la tierra de Diemen, en Hobart-Town (lat. 42° 53′), bajo una temperatura media de 9°, ó sea en una faja isoterma cuyo ca-

(1) *Relacion del viaje al Estrecho de Magallanes*, apéndice, 1793, página 76.

(2) Robert Brown, *Appendix to Flinder's Voyage*, págs. 575 y 581; Humboldt, *De Distributione geographica plantarum*, págs. 81-85.

lor es inferior en 1°,6 al de Tolon. Roma está proximamente 1° mas lejos del Ecuador que Hobart-Town, y su temperatura anual no baja de 12°,3, siendo de 6°,5 la temperatura de invierno y 24° la del verano, mientras que en Hobart-Town las temperaturas medias correspondientes á las anteriores son de 8°,9; 4°,5 y 13°,8. En Dusky Bay, en Nueva Zelandia, los Helechos arbóreos se desarrollan bajo una latitud de 46° 8′; en las islas Auckland y Campbell se les encuentra hasta la de 53° (1).

En el archipiélago de la Tiera de Fuego, situada á igual distancia del Ecuador que Dublin, y en el que la temperatura media del invierno es de 0°, 4, y sólo de 8° la del verano, ha visto el capitan King cubierto el suelo de hermosas plantas (2); y por otra parte, al Sur del cabo Hornos, en las rocas de las Orcadas meridionales, de las islas Shetland y del archipielago Sandwich, la vigorosa vegetacion que, particularmente á lo largo de las costas occidentales de América, bajo los 38 y 48 grados de latitud meridional, ha sido descrita por Cárlos Darwin con tanto entusiasmo y en términos tan pintorescos, se desvanece repentinamente. Sin embargo, estas islas miserablemente cubiertas de yerbas, de musgos y líquenes, *estas tierras de desolacion*, como las llaman los navegantes franceses, están aun situadas á gran distancia del polo antártico, mientras que en el hemisferio setentrional y á los 70° de latitud, á la extremidad mas apartada de Escandinavia, se ven alzarse los pinos hasta 20 metros casi de altura (3). Si se compara la Tierra de Fuego y en particular Port Famine en el estrecho de Magallanes, lat. 53°, 38′) con Berlin, que está un grado mas próximo al Ecuador, hállase para Berlin $6,8\frac{-0,5}{13,9}$, y para Port Famine $4,7\frac{1,2}{8,0}$.

(1) Jos. Hoocker, *Flora antarctica*, 1844, p. 107.

(2) Vegetacion thriving most luxuriantly in large woody siemed trees of Fuchsia and Veronica.

(3) C. Darwin, *Journal of researches*, etc., 1845, p. 244, y King, en *Narrative of the Voyages of the Adventure and Beagle*, t. I, p. 577.

Doy á continuacion las pocas indicaciones termométricas, dignas de confianza, que se poseen hoy respecto de la zona templada del hemisferio meridional, y que pueden ser comparadas con las temperaturas del Norte, por desigual que aparezcan de una y otra parte la media de las diversas estaciones. Antes espliqué ya el sencillísimo sistema de notacion que he creido debia seguir. Recuérdese que el número colocado delante de la fraccion expresa la temperatura anual, el numerador de aquella la del invierno y el denominador la del verano.

NOMBRES DE LOS LUGARES.	LATITUD MERIDIONAL.	TEMPERATURA MEDIA ANUAL, temperatura del invierno y del verano, en grados de Reaumur (1).
Sidney y Paramata (Nueva Holanda).	33º 50′	$14,5\frac{10,0}{20,2}$
Capstadt (Africa).	33º 55′	$15,0\frac{11,8}{18,3}$
Buenos-Aires.	34º 17′	$13,5\frac{9,1}{18,2}$
Montevideo.	34º 54′	$15,5\frac{11,3}{20,2}$?
Hobart-Town. (Tierra de Diemen).	42º 45′	$9,1\frac{4,5}{13,8}$
Port-Famine (estrecho de Magallanes).	53º 38′	$4,7\frac{1.2}{8,0}$

(1) Véase, para la relacion de los grados Reaumur á los centígrados, la nota de la pág. 129.

ESTEPAS Y DESIERTOS.

CAPITULO XIV.

PARTICULARIDADES.

CORDILLERA DEL ATLAS; PICO DE TENERIFE.

La cuestion relativa á la situacion del Atlas de los antiguos háse agitado muchas veces en los tiempos modernos; pero se ha confundido en tal investigacion las mas remotas tradiciones de la Fenicia con las fábulas propaladas mas tarde respecto del Atlas por los Griegos y los Romanos. Un hombre que al profundo conocimiento de las lenguas unia en igual grado el de la astronomía y las matemáticas, el profesor Ideler (1), ha sido el primero en desembrollar discretamente estas confusas nociones. Se me permitirá insertar aquí los detalles que me ha comunicado sobre tan importante asunto este sabio é ingenioso filólogo.

«Los Fenicios se aventuraron, en una de las primeras edades del mundo, hasta mas allá del estrecho de Gibraltar. Edificaron á Gades y Tartessus en la costa de España, á Li-

(1) Ideler (Luis), filólogo, cronologista, matemático y astrónomo aleman, miembro estrangero del Instituto de Francia, que nació en 1766 y murió en 1846. Sus principales obras son: *Ensayo sobre las observaciones astronómicas de los antiguos*, 1806; *Manual de cronologia*, 1725; *Cronologia china*, 1837.

xus y otras muchas ciudades en las costas de la Mauritania. De estas playas llevabanlos sus embarcaciones, hácia el Norte, á las Islas Casiteridas, de donde traian el estaño, y á las costas de Prusia, á donde iban á buscar el ámbar; hácia el Sur, mas allá de Madera y hasta las Islas de Cabo-Verde. Visitaron entre otros el archipiélago de las Islas Canarias. Allí les apareció el pico de Tenerife que, á parte de su altura real, se muestra mas elevado por alzarse inmediatamente de la superficie del mar. Por mediacion de las colonias que los Fenicios enviaron á Grecia y sobre todo de la que Cadmo llevó á Beocia, tuvieron los Griegos noticia de esta montaña tan elevada por encima de las nubes, como de las Islas Afortunadas, á que pertenece, y donde, en medio de frutas de toda especie, brillaban las doradas naranjas. Propagóse la tradicion en este pais con los cantos de los bardos, y llegó hasta Homero. Homero habla de un Atlas que conoce todas las profundidades del mar, y sustenta las grandes columnas que separan el cielo de la tierra (1); pinta los Campos Elíseos como una deliciosa comarca situada al occidente (2). En términos parecidos se expresa Hesiodo acerca del Atlas, y le supone vecino de las ninfas Hespérides (3); coloca los Campos Elíseos en el límite occidental de la Tierra y los llama Islas de los Bienaventurados (4). Los poetas que siguieron pusieron nuevos adornos sobre estos mitos del Atlas, de las Hespérides, de sus manzanas de oro, de las Islas de los Bienaventurados, morada prometida al hombre justo para despues de su muerte, y enlazaron con esto luego las expediciones de Melicerto, el Hércules griego, adorado entre los Tirios como el dios del comercio.

(1) Odiséa, L. I, v. 52.
(2) Iliada, L. IV, v. 561.
(5) Theogonía, v. 517.
(4) Opera et dies, v. 167.

«Solo muy tarde fue cuando los Griegos comenzaron á rivalizar, como navegantes, con los Fenicios y los Cartagineses. Es verdad que visitaron las costas del Oceano Atlántico, pero parece ser que no se aventuraron en ellas muy adelante. Dudo por mi parte que hayan visto nunca las islas Canarias y el pico de Tenerife. Sus poetas y tradiciones populares les representaban el Atlas como un monte muy alto, situado en el extremo occidental de la tierra, y creian deberlo buscar en la costa occidental del Africa. Allí fué con efecto donde lo colocaron los geógrafos de la edad posterior, Strabon, Tolomeo y otros mas. Sin embargo, como no se encuentra en la parte noroeste del Africa montaña ninguna aislada de grande elevacion, habia mucha dificultad para determinar de una manera precisa la verdadera posicion del Atlas, y ya se le buscaba en la costa, ya en el interior del pais; algunas veces se le suponia próximo al Mediterráneo, otras se le tenia por mas adelantado hácia el Sur. En fin, en el siglo primero de la era cristiana, cuando las armas de los Romanos penetraron en el interior de la Numidia y de la Mauritania, prevaleció la costumbre de dar el nombre de Atlas á la cadena de montañas que atraviesa el Africa setentrional de Oeste á Este en direccion casi paralela á las costas del mar Mediterráneo. Plinio y Solino (1) se daban con todo perfecta cuenta de que las descripciones del Atlas hechas por los poetas griegos y Romanos no convienen á tales montañas; creian segun esto deber rechazar el Atlas, del cual hacen ellos mismos un cuadro pintoresco, conforme á la tradicion poética, á las tierras desconocidas del Africa central.—En resúmen, el Atlas de Homero y de Hesiodo no puede ser otro que el

(1) C. Julius Solinus, escritor latino que compuso hácia el año 230 una obra titulada: *De situ et mirabilibus orbis*, ó *Polystor*, formada de estractos de muchos autores y sobre todo de Plinio el viejo, del cual ha sido apellidado Solino el *mono*.



pico de Tenerife, y es preciso buscar en el Africa setentrional el de los geógrafos griegos y romanos.»

Añadiré solo algunas observaciones á esta noticia tan instructiva del profesor Ideler. Segun Plinio y Solino, el Atlas se levanta del medio de una llanura de arena (*e medio arenarum*); pacen elefantes en sus laderas, y ciertamente que jamas el pico de Tenerife ha visto elefantes. Lo que llamamos Atlas, es por otra parte una larga cordillera de montañas. ¿Cómo los Romanos pudieron ver en la cadena de Herodoto un pico aislado? ¿Procederia quizá tal engaño de esa ilusion óptica en cuya virtud todas las cadenas de montañas, vistas de perfil, en el sentido de su eje, aparecen como conos estrechos? Muchas veces en el mar largas cordilleras me han hecho el efecto de montañas aisladas. Segun el testimonio de Hœst, el Atlas está cubierto en Marruecos de nieves perpetuas; su altura debe por consiguiente esceder de 3,508 metros. De notar es tambien que segun Solino, los bárbaros ó antiguos Mauritanos llamaban al Atlas *Dyris*; todavía hoy nombran los Arabes á esta cadena *Daran*, palabra compuesta casi de las mismas consonantes que *Dyris*. Hornius (1) pretende por el contrario descubir la palabra *Dyris* en el nombre guancho del pico de Tenerife, *Aya-dyrma* (2).

El estado actual de los conocimientos geológicos, muy

(1) Horn (Jorge), llamado Hornius, historiador, geógrafo y jurista, que nació en 1620 en Greussen (pequeña ciudad del antiguo Palatinado) murió en 1760, despues de haber vivido sucesivamente en Inglaterra y Holanda. Dejó numerosos escritos de historia, geografía y filosofía.

(2) *De Originibus Americanorum*, p. 195. Puede consultarse acerca del enlace que tienen los símbolos puramente míticos y las leyendas geográficas, y tambien acerca del modo como nació, con ocasion del Titan Atlas, la idea de una montaña, sosten del peso del cielo mas allá de las columnas de Hércules, la memoria de Letronne intitulada: *Ensayo acerca de las ideas cosmográficas enlazadas al nombre de Atlas*, en el *Boletin universal de las Ciencias*, de Ferussac, Marzo de 1831, p. 10.

limitados sin duda, que poseemos respecto de la parte montañosa del Africa setentrional, no nos ha permitido aun reconocer en estas regiones una sola huella de erupcion que date de las épocas históricas, lo cual hace mas sorprendente aun el hallar tantas veces expresada entre los antiguos la creencia de que fenómenos del mismo género han tenido por teatro la parte occidental del Atlas y las costas que se le avecinan. Posible seria, en verdad, que los fuegos, de que tantas veces se hace mérito en el Periplo de Hannon (1) procediesen de campos incendiados ó de señales con cuyo medio se avisaban el peligro los habitantes salvajes de las costas, al primer aspecto de los carros enemigos. La elevada cima del *carro de los dioses* (θεῶν ὄχημα), que Hannon representa como iluminado por llamas, podia ser tambien un confuso recuerdo del pico de Tenerife; pero mas adelante, describe Hannon una comarca de configuracion singular; señala en el golfo que toca con el *cuerno del poniente* (ἑσπέρου κέρας), una isla extensa, y en esta isla un lago salado que á su vez encerraba una segunda isla. Al Sur de la bahía de los Monos Gorilas, se hallan los lugares dispuestos de igual modo. ¿Representa acaso esta descripcion depósitos de coral, islas formadas por lagunas (atolls), ó *cráteres-lagos* volcánicos, del medio de los cuales ha brotado una montaña en forma de cono? El lago Tritonide no estaba si-

(1) Hannon, navegante cartaginés, á quien encargó el senado de su pátria mas de 300 años antes de Jesucristo, acaso en el 570, el hacer un viaje de descubrimientos y colonizacion por las costas de Africa, mas allá de las columnas de Hércules ó estrecho de Gades (Gibraltar). Quédanos de este viaje un sucinto relato ó estracto inserto en el tomo I de los *Geógrafos menores griegos*, bajo el título de *Periplo de Hannon*. Solo congeturas caben acerca de la estension de las costas occidentales de Africa recorridas por este navegante. Piénsase generalmente que no fué mas allá del cabo Bojador, caso de que llegara á él; segun otras opiniones terminó su expedicion en el cabo Nun.

tuado en las inmediaciones de la pequeña Sirte, sino en las costas occidentales (1). Desapareció á consecuencia de terremotos, á que acompañaban de grandes erupciones de llamas. Diodoro de Sicilia dice expresamente: *una gran erupcion de fuego* (πυρὸς ἐκφυσήματα μεγάλα) (2). En un pasaje, poco notado hasta hoy, de las disertaciones filosóficas de Máximo de Tiro, se atribuye al Atlas una forma cavernosa extremadamente peregrina. Máximo de Tiro era un filósofo platónico que vivia en Roma bajo el imperio de Commodo (3). Coloca al Atlas en el continente «en el sitio en que los Libios occidentales habitan una península que se adelanta en el mar. Del lado del mar, encierra la montaña un abismo profundo de forma de hemiciclo. Los flancos de las rocas son tan escarpados que es imposible dominarlos. El abismo está lleno de una especie de bosque; apercíbese la copa y las frutas de los árboles como si se mirase en un pozo (4)». La descripcion tiene algo tan pintoresco y característico, que es difícil creer no haya sido tomada del natural.

(1) La pequeña Sirte es, segun la mayoria de los geógrafos, el golfo Mediterráneo de Cabes ó Kabs de hoy, cuyas aguas bañan las costas de Tunisia. La gran Sírte, segun los mismos geógrafos, es ese golfo de la Sidra que se extiende en el mar Mediterráneo, desde el Cabo Mesurata hasta Bengazi en la Regencia de Trípoli. Segun el parecer de Humboldt y de muchos sabios, el lago Tritonide, que Diodoro coloca «en las cercanías de Etiopía, al pié de la más alta montaña de dicho país, que los Griegos llaman Atlas y que toca al Oceano (Diodoro, l. III, cap. LIII),» pertenecia á las costas occidentales de Africa, segun la division de Homero, (*Odisea*, libro V), que presenta una Etiopía occidental bañada por el Oceano, y una Etiopía oriental situada más alta que el Egipto.

(2) Diodoro, L. III, c. LIII y LV.

(3) Máximo, filósofo platónico, natural de Tiro, que vino á Roma en el imperio de Commodo; recorrió la Arabia, la Frigia y la Grecia, donde murió. Nos quedan cuarenta y un discursos ó disertaciones suyos.

(4) Máximo de Tiro, dis. VIII, c. VII, p. 86, ed. Markland.

ESTEPAS Y DESIERTOS.

CAPITULO XV.

PARTICULARIDADES.

LOS MONTES DE LA LUNA, DJEBEL AL-KOMR.

Los Montes de la Luna de Tolomeo (σελήνης ὄρος) (1) forman en nuestros mapas mas antiguos un inmenso paralelo de montañas no interrumpido, que atraviesa toda el Africa de Este á Oeste. La existencia de las montañas parece cierta, pero su estension, su distancia del ecuador y su direccion media, son otros tantos problemas. Ya hice ver en otro lugar (2) cómo, gracias á un conocimiento mas exacto de los idiomas de la India y del zend ó persa antiguo, se ha podido reconocer que una parte de la nomenclatura geográfica de Tolomeo es un monumento histórico de las relaciones comerciales que existieron entre el occidente y las regiones mas apartadas del Asia meridional y del Africa oriental. Muy recientemente se han emprendido nuevas investigaciones con el mismo pensamiento. Dudase de si el gran geógrafo astrónomo de Pelusium (3) se propuso única-

(1) L. IV, c. IX.

(2) *Cosmos*, t. II, págs. 230 y 523, y 188-414 de la Ed. española de Bernardo Giner y José de Fuentes.

(3) Toloméo (Claudio) matemático, astrónomo y geógrafo, llamado por sobrenombre entre los griegos el Divino, el Prudente, pasa por naci-

mente, al emplear la denominacion de *Montes de la Luna*, hacer pasar al griego un nombre indígena, como hizo con la *isla de la Cebada* (Jabadiu, Java), y si, como es muy verosímil, El Istachri, Edrisi, Ibn-al-Vardi y otros geógrafos árabes de época muy lejana, tomaron su nomenclatura, ó si es que se dejaron engañar por una falsa analogía de escritura y de pronunciacion. En las notas que mi ilustre maestro, Silvestre de Sacy, puso á su traduccion de la célebre *Descripcion del Egipto* por Abd-Alatif, dice expresamente (1): «Ordinariamente se traduce el nombre de estas montañas que Leon el Africano mira como orígenes del Nilo, por *Montes de la Luna*, y yo he seguido tal uso. Ignoro si los Arabes tomaron originariamente esta denominacion de Tolomeo; puede creerse que entienden efectivamente hoy la palabra قمر en el sentido de la *Luna*, pronunciándola *kamar*; no creo sin embargo que tal haya sido la opinion de los antiguos escritores árabes que pronuncian, como lo prueba Makrisi, *komr*. Abulféda rechaza positivamente la opinion de los que pronuncian *kamar* y derivan este nombre del de la *Luna*. Como la palabra *komr*, considerada como plural de اقمر, significa un objeto de color verdoso ó blanco sucio, segun el autor del *Kamus*, parece que algunos escritores han creido que esta montaña tomaba su nombre de su color.»

El sabio Reinaud, en la excelente traduccion que ha

do en Pelusa (hoy Tineh), ciudad del Egipto interior, en la boca oriental del Nilo. Floreció en Alejandría hácia el año 138 de J. C. en los reinados de Adriano y Marco Aurelio. Ha dado, como es sabido, su nombre al sistema astronómico segun el cual el sol, los planetas y los astros describirian sus órbitas en derredor de la tierra inmóvil, sistema erróneo que echó abajo Copérnico.

(1) *Relation de l'Egipte*, trad. del árabe de Abd-Alatif, 1810, páginas 7 y 353. (Abd-Alatif, médico, historiador y geógrafo árabe, que nació en Bagdad en 1161 y murió en 1231).

publicado de Abulféda (1), tiene por muy verosímil que la interpretacion de Tolomeo (ὄρη σεληναῖ) es la que adoptaron primitivamente los Arabes. Advierte que en el *Moschtarek* de Yakut y el tratado de Ibn-Said es designada con el nombre de *al-Komr* la cadena de montañas situada al Este, y que Yakut escribe del mismo modo el nombre de la isla de los Zendj (Zanguebar). Un viajero que ha recorrido la Abisinia, M. C. Beke, trata de probar en su erudita disertacion sobre el Nilo y sus afluentes (2), que Tolomeo formó el nombre de σελήνης ὄρος sobre la voz indígena, segun los datos que pudieron suministrarle lejanas relaciones mercantiles. Tolomeo, dice M. Beke, sabia que el Nilo toma su orígen en la region montuosa de Moezí, y en las lenguas usadas en gran parte del Africa meridional, por ejemplo, en las del Congo, Muju y Mozambique, la palabra *moezi* significa *luna*. Una gran comarca, situada al Sudoeste, es llamada *Mono-muezi* ó *Manimoezi*, es decir, el pais del rey de Moezi ó del rey de la Luna; pues que en la misma familia de lenguas donde *moezi* ó *muezi* designa la luna, *mono* ó *mani* significa rey. Ya Francisco Alvarez, en la Relacion de su viaje á Etiopía (3), publicada en 1540, habla del *regno di Manicongo*, esto es, del pais del rey del Congo. M. Ayrton busca las fuentes del Nilo blanco (Bahr-el-Abiad) no como Arnaud, Werne y Beke, en las inmediaciones ó aun al Sur del Ecuádor, á los 29° de longitud, contados á partir del meridiano de París, sino como Antonio d'Abbadie, hácia el Nordeste, en el Godjeb ó Gibbe de Eneara (Iniara); por consecuencia en los altos montes del Habesch, á los 70° 20′ de latitud setentrional, y á los 33° 0′ de longitud. Supone que los Arabes, guiados por la

(1) T. II, 1ª. parte, págs. 81, 82.

(2) *Journal of the royal geographical Society of London*, t. XVII, 1807, páginas 74-76.

(3) Ramusio, t. I, p. 249.

analogía de los sonidos, han trasformado el nombre de *Gamaro,* que sirve entre los indígenas para designar la montaña situada en Abisinia al Sudoeste de Gaka, y en que tiene su cuna el Godjeb, quizá el mismo que el Nilo blanco, en *Djebel-al-Kamar* ó montes de la Luna. De esta manera, Tolomeo, que no ignoraba las relaciones comerciales existentes entre la Abisinia y el Oceano Indico, pudo recoger la tradicion semítica de labios de colonos árabes que habian abandonado su patria hacia mucho tiempo (1).

El interés que se ha despertado tan vivamente en Inglaterra por el descubrimiento de las fuentes mas meridionales del Nilo, comprometió al viajero que acaba de ser citado, M. Cárlos Beke, á exponer detalladamente sus ideas acerca del lazo que existe entre los montes de la Luna y los del Habesch, en la asamblea de la Asociacion británica para el progreso de las ciencias, celebrada en Swansea. Segun él, la meseta de la Abisinia, cuya altura general es de 2,599 metros, se prolonga hácia el Sur hasta el 9° y 10° de latitud Norte. La pendiente oriental de la meseta hace á los habitantes de las costas el efecto de una cadena de montañas. La meseta desciende considerablemente en su extremidad meridional, y se pierde en los montes de la Luna, que no corren de Este á Oeste, sino mas bien de Nornordeste á Sursudoeste, es decir, en direccion paralela á la de las costas, desde el 10° de latitud setentrional hasta el 5° de longitud meridional. Las fuentes del Nilo blanco están situadas en el pais llamado Mono-moezi, probablemente á los 2° 30′ de latitud meridional, en el sitio en que sobre la pendiente oriental de los montes de la Luna, el rio Sabaki va á desaguar en el Oceano Indico, cerca de Melindeh, al Norte de Mombaza. Los dos misio-

(1) Comp. Ayrton en el *Journal of the royal geograph. Society,* t. XVIII, 1848, págs. 53, 55 y 59-63, con Ferd. Werne, *Expedition zur Entdeckung der Nil-Quellen,* 1848, págs. 534-536.

neros en Abisinia, Rebmann y Krapf, se hallaban aun en el litoral de Mombaza durante el otoño de 1847. Han fundado en las cercanías, próximo á la tribu de los Wakamba, una estacion llamada Rabbay Empie, de la cual se espera gran provecho para los descubrimientos geográficos. Algunas familias Wakamba se adelantan hácia el Oeste 5 ó 6 millas inglesas en el interior de las tierras, hasta el curso superior del Lusidji, cerca del gran lago de Nyasi ó de Zambeze, que se reputa situado á los 5° de latitud meridional, y hasta á las fuentes del Nilo, que caen á poca distancia de estos lugares. El Nilo que viene del Oeste, y del que hacen mencion los antiguos, es probablemente el Bahr-el-Ghazal ó Keilah, que desagua en el Nilo á los 9° de latitud Norte, mas arriba de las bocas del Godjeb ó Sobat.

La expedicion científica de Russegger, dirigida, para satisfacer los deseos de Mehemet-Alí, hácia los lavaderos de oro de Fazokl, en las márgenes del Nilo azul, habia hecho extremadamente dudosa la existencia de los montes de la Luna. El Nilo azul, el Astapus de Tolomeo, nace en el lago Coloc, hoy lago Tzana, y se despliega al salir de las colosales montañas de la Abisinia. Hácia el Sudoeste se deprime el suelo hasta una gran distancia. Tres viajes de descubrimiento ha emprendido el Gobierno egipcio, partiendo de Khartum, situado en la confluencia del Nilo azul y del Nilo blanco: el primero en Noviembre de 1839, bajo la direccion de Selim Bimbaschi; el segundo, en el otoño de 1840, en compañía de los ingenieros franceses Arnaud, Sabatier y Thibaut; el tercero, en agosto de 1841. Estos viajes han disipado al fin las nieblas que velaban á las altas montañas que entre los paralelos 6° y 4° y quizá mas lejos aun hácia el Sur, se dirigen primero de Oeste á Este, luego de Noroeste á Sudeste, y se aproximan á la orilla izquierda del Bahr-el-Abiad. En la segunda expedicion de Mehemet-Alí, se vió

aparecer la cadena de montañas, segun refiere Werne, á los 11° 15′ de latitud, hácia el sitio en que el Djebel Abul y el Djebel Kutak se elevan á 1,104 metros. La region de las tierras altas se prolongaba é iba aproximando siempre al rio, avanzando hácia el Sur, desde los 4° 45′ de latitud hasta el paralelo de la isla Tschenker, que cae á los 4° 4′, término de la expedicion de Selim y de Feizula Efendi. El Bahr-el-Abiad, rio poco profundo, penetra al través de las rocas, y álzanse montañas aisladas en el pais de Bari hasta la altura de 975 metros. Probablemente forman parte estas montañas del Djebel-al-Komr, figurado en los mapas mas recientes, siquiera no estén cubiertas de nieves perpétuas, como quiere Tolomeo (1). Las nieves perpétuas no podrian seguramente comenzar en tales latitudes sino á 4,710 metros sobre el nivel del mar. Acaso Tolomeo trasportó al pais donde nace el Nilo blanco, las noticias que habia podido recoger acerca de las altas montañas del Habesch, próximas al Egipto superior y al Mar Rojo. En Godjam, Kafa, Miecha y Sami, las montañas de Abisinia se elevan hasta 3,248 y 4,548 metros, segun resulta de medidas mas exactas que las de Bruce que asigna por altura á Khartum 1,536 en lugar de 465. Rüppell, uno de los observadores mas seguros de nuestro tiempo, halló que el Aba Jarat, situado á 13° 10′, solo es inferior al Mont-Blanc en 21 ó 22 metros (2). Una meseta situada á espaldas del Buahat, y cuya altura es de 4,249 metros sobre el nivel del Mar Rojo, apenas presentaba, cuando la visitó Rüpell, una leve capa de nieve reciente (3). La célebre inscripcion de Adulis (4), que segun Niebuhr es algo posterior á Juba y á Augusto, menciona tambien nieve en Abisinia, «en la cual se entraba hasta la rodilla.» Es, creo, la

(1) L. IV, cap. IX.
(2) Rüppell, *Reise in Abyssiniem*, t. I, p. 414; t. II, p. 443.
(3) Humboldt, *Asie centrale*.
(4) Ciudad de Etiopía (hoy Arkiko) sobre el golfo Arábigo ó Mar

mas remota referencia de nieve tropical de la antigüedad, estando el Paropamiso á 12° de latitud del límite de los trópicos.

El mapa de la region superior del Nilo, trazado por Zimmermann, indica la línea divisoria que determina la cuenca de este gran rio, y lo separa al Sudeste de las que corresponden al Oceano Indico, es decir, las formadas por el Doara, que desaparece en el Oceano al Norte de Magadoxho, por el Teb, que tiene su embocadura en la costa del Ambar, cerca de Ogda, y el Goschop, cuya abundancia de agua se debe á la reunion del Gibu y el Zebi, que importa no confundir con el Godjeb, hecho célebre desde 1839, gracias á los viajes de Antonio d'Abbadie, del misionero Krapf y de Beke. En 1843, en el momento en que acababan de ser entregadas á la publicidad las Relaciones de Beke, Krapf, Isenberg, Russegger, Rüppell, d'Abbadie y Werne, cuyos resultados ha reunido con tanto acierto Zimmermann en un solo cuadro, saludaba yo su aparicion con un vivo sentimiento de gozo, en una carta dirigida á Cárlos Ritter.

«Si en el decurso de una larga vida, le escribia, el hombre que envejece no puede sustraerse á muchas miserias, si aun algunas de estas incomodidades trascienden hasta aquellos cuya vida está asociada á la suya, halla una compensacion en el goce intelectual que disfruta en comparar el antiguo y el nuevo estado de la ciencia, y en ver crecer y desarrollarse las cosas grandes, en ramas donde todo ha dormido por largo tiempo, sino es que una crítica soberbia aplicaba sus esfuerzos á negar los resultados obtenidos. Ambos á dos hemos sentido de tiempo en tiempo, este placer bienhechor en el curso de nuestros estudios geográficos, y lo hemos experimentado sobre todo á

Rojo, que era en tiempo de los Tolomeos el puerto mas frecuentado de estos parajes.

propósito de aquellas partes de la ciencia en que no cabia expresarse sino con tímida reserva. La configuracion y la articulacion de un continente, dependen en sus rasgos principales, de relaciones plásticas particulares, sin enlace con el resto, y que son de ordinario las últimas cuyo sentido se adivina. Un trabajo nuevo y escelente de nuestro amigo Cárlos Zimmermann, acerca de la region superior del Nilo y la parte oriental del Africa central, ha despertado vivamente en mi espíritu estas consideraciones. El mapa hace resaltar de la manera mas notable, por medio de distintos matices, las regiones que permanecen aun desconocidas y las ya esploradas, gracias al valor y perseverancia de los viajeros de todas las naciones, entre las cuales Alemania ha jugado felizmente un importante papel. No es, ni con mucho, empresa estéril, la de reproducir gráficamente todos los resultados adquiridos para la ciencia, con tal que á los hombres que la acometen, les sean familiares los materiales sueltos, y no solo sepan dibujar y compilar, sino comparar y elegir, y aunque sean capaces en lo posible, de rectificar por medio de observaciones astronómicas, los itinerarios trazados por los viajeros. Aquellos que han dotado al mundo sabio tan liberalmente como vos, tienen sin duda mayor derecho que otros á esperar mucho, pues que, mediante sus combinaciones, han aumentado el número de los problemas por resolver. Creo, sin embargo, que cuando trabajábais en 1822 en vuestra gran obra sobre el Africa, no podíais esperar tantos descubrimientos nuevos como se han producido desde aquella época.»

Cierto es que los descubrimientos solo versan sobre rios, cuya direccion, bifurcaciones y nombres tan varios llegamos á saber; como las lenguas de los paises que atraviesan, pero estos rios revelan la configuracion del suelo; son el lazo que une á los hombres, el elemento vivificador que ha de fecundar el porvenir.

El curso setentrional del Nilo blanco y la parte del gran Goschop que corre por el Sudeste, indican que las dos cuencas están separadas por una elevacion del suelo. ¿Cómo se enlaza esta elevacion sin interrupcion á la meseta del Habesch? ¿Cómo se prolonga hacia el Sud hasta mucho mas allá del ecuador? Hé aquí lo que sólo sabemos de una manera imperfecta. Sin duda y tal es la opinion tambien de C. Ritter, las montañas de Lupata que, segun la indicacion de Guillermo Peters, se extienden hasta los 26° de latitud meridional, están puestas en comunicacion por mediacion de los montes de la Luna con el alzamiento del suelo que forma al Norte del Ecuador la meseta del Habesch. Segun el testimonio de los viajeros africanos citados, la palabra Lupata, tomada adjetivamente, significa *cerrado* en la lengua de Tette; aplicada á la cadena de montañas, designa, pues, una especie de barrera, lo cual quiere decir sin duda que aquellas montañas no están atravesadas sino por algunos rios aislados. «La cadena de Lupata de los escritores portugueses, dice Peters, está situada á cási 90 *legoas* de la emboçadura del Zambeze, y tiene cuando mas 650 metros de altura.» Estos montes elevados en forma de muro, se dirigen generalmente de Norte á Sur; pero á veces se desvian tambien, ya hacia el Este, ya hacia el Oeste, y en ocasiones están entrecortados por llanuras. Todo á lo largo de la costa de Zanzibar, los comerciantes que penetran en el interior del pais, suministran datos acerca de estas montañas que tienen grande extension, pero mediana altura, y se prolongan entre los 6 y 26 grados de latitud meridional, hasta la factoría de Lorenzo Marques sobre el Rio de Espiritu Santo, en la bahía de Lagoa ó *Delagoa-Bay* de los Ingleses. Cuanto mas adelanta hacia el Sur la cadena de Lupata, mas se aproxima tambien á la costa; cerca de Lorenzo-Marques sólo dista de ella 15 *leguas*.

ESTEPAS Y DESIERTOS

CAPITULO XVI.

PARTICULARIDADES.

GRAN CORRIENTE DE ROTACION Ó GULF-STREAM.

En la parte setentrional del Oceano Atlántico, entre Europa, el Norte de Africa y el nuevo continente, las aguas son arrastradas por una corriente que vuelve sobre sí misma. Bajo los trópicos, este torbellino general, que podria llamarse, en razon de la causa que lo determina, *corriente de rotacion*, se dirige, como es sabido, de Este á Oeste, en igual sentido que los vientos alisios. Apresura la marcha de los buques que hacen vela de las islas Canarias á la América meridional, y casi imposibilita la vuelta en línea recta de Cartagena de Indias á Cumana. La fuerza de esta corriente occidental, atribuida á la influencia de los vientos alisios, se aumenta en el mar de las Antillas por la agitacion mucho mayor de las aguas, agitacion cuya causa remota, descubierta en 1560 por sir Humphry Gilbert (1) ha sido desenvuelta luego con mas precision por Rennell en 1832. Entre Madagascar y la costa oriental de Africa, marcha, de Norte á Sur, la corriente de Mozambique que

(1) Hakluyt. *Voyages*, t. III, p. 14.

se estrella contra las playas de Madagascar, en el banco de las Agujas ó mas al Norte aun, para dar vuelta á la punta meridional de Africa, sube con violencia á lo largo de las costas occidentales de este continente hasta un poco mas allá del Ecuador, hacia la isla de San Tomás, comunica á parte de las aguas del Oceano Atlántico austral un impulso hacia el Noroeste, y las envia finalmente á chocar contra el cabo de San Agustin, y costear las playas de la Guyana, hasta las bocas del Orinoco, la *Boca del Drago* y la costa de Paria (1). El nuevo continente, desde el istmo de Panamá, hasta la parte setentrional de Méjico, opone un dique que detiene este movimiento del mar y fuerza á la corriente á dirigirse hácia el Norte partiendo de Veragua, y á seguir las sinuosidades de las costas de Costa Rica, Mosquitos, Campeche y Tabasco. Las aguas que entran en el golfo de Méjico por el paso que queda libre entre el cabo Catoche de Yucatan y el cabo San Antonio de Cuba, vuelven al Oceano Atlántico por el canal de Bahama, despues de haber cumplido un gran movimiento de rotacion entre Vera-Cruz, Tamiagua, la embocadura del Rio Bravo del Norte y la del Misisipí. Estas aguas al reunirse al Oceano hácia el Norte, forman lo que llaman los navegantes el *Gulf-Stream*, esto es, un rio veloz de aguas calientes que se apartan mas cada vez, siguiendo una línea diagonal, de las costas de la América del Norte. Los buques que, desde los puertos de Europa, navegan hacia estos parajes y no están seguros de la longitud á que se encuentran, pueden orientarse, tan presto como tocan al *Gulf-stream*, con sólo sencillas observaciones de latitud, gracias á la oblicuidad de esta corriente, cuya situacion ha sido por primera vez determinada exactamente por Franklin, Williams y Pownall.

(1) Rennell, *Investigation of the Currents of the Atlantic Ocean*, 1832, páginas 96 y 136.

A partir del paralelo 41, el rio de agua caliente, que gana siempre en anchura á medida que pierde su velocidad, se desvia súbitamente hacia el Este, y va á tocar casi el límite meridional del gran banco de Terranova. He observado que en este sitio la temperatura de sus aguas contrasta mas que en ninguna otra parte con las inmediatas, enfriadas por el contacto de las arenas. Antes de llegar á las mas occidentales de las Azores, el *Gulf-stream* se divide en dos brazos, uno de los cuales, al menos en ciertas estaciones del año, se dirije hacia la Islandia y la Noruega, el otro hácia las Canarias y las costas occidentales del Africa del Norte. Este movimiento del Atlántico, que con mas pormenor he descrito en mi *Viaje á las regiones equinocciales*, esplica cómo, á despecho de los vientos alisios, son acarreados troncos de árboles dicotiledóneos desde la América del Sur y las Indias Orientales, hasta las costas de las Islas Canarias. He hecho en las inmediaciones del banco de Terranova, un gran número de experiencias acerca de la temperatura del *Gulf-stream*. Trae esta corriente, con grande rapidez, las aguas calientes de las latitudes bajas á las regiones mas próximas al Norte; de lo que resulta que la temperatura es en 2 ó 3 grados Reaumur mas elevada que la de las aguas inmóviles que la rodean y que forman en cierto modo las playas de esta corriente pelágica de agua tibia.

El pez-volador de la zona equinoccial (*Exocetus volitans*) se adelanta hacia el Norte y penetra hasta gran distancia en la zona templada, siguiendo la corriente del rio donde le retiene el calor de las aguas. El *Fucus natans* que se acumula en la superficie del *Gulf-stream*, particularmente en el golfo de Méjico, hace fácil de reconocer al navegante la entrada de la corriente, y aun la disposicion misma de los ramos indica la direccion del rio. El palo mayor del navío de guerra inglés el *Tilbury*, incendia-

do durante la guerra de los siete años en la costa de Santo Domingo, fué á parar, llevado por la corriente de agua caliente, á las playas de la Escocia setentrional. Toneles llenos de aceite de palma, restos del cargamento de un buque inglés que habia naufragado en un escollo, cerca del cabo Lopez en Africa, llegaron igualmente hasta las costas de Escocia. Estos restos habian atravesado por consiguiente dos veces todo el Oceano Atlántico, de Este á Oeste, entre 2 y 12 grados de latitud, siguiendo la corriente equinoccial; la segunda vez de Este á Oeste, entre 45 y 55 grados llevados por el *Gulf-stream*. Cuenta Rennell el viaje de una botella flotante, arrojada con una inscripcion desde el buque inglés *Newcastle*, el 20 de Enero de 1819, á los 38° 52′ de latitud, y 66° 20′ de longitud, que fué hallada solo el 2 de junio de 1820, en la costa Noroeste de Irlanda, cerca de la isla de Arran (1). Poco antes de mi llegada á Tenerife, habia arrojado el mar en la rada de Santa Cruz, un tronco de cedro de la América meridional (*Cedrela odorata*), todavía totalmente cubierto por su corteza, á que habian quedado adheridos gran cantidad de líquenes.

El *Gulf-stream*, arrojando á las islas de Fayal, de Florez y de Corvo (que pertenecen al grupo de las Azores) tallos de bambúes, trozos de madera artísticamente trabajados, troncos de una especie de pino propia de Méjico y las Antillas, y que no era conocida aun, y cadáveres humanos de una raza particular, notable por la anchura de la cara, ha contribuido, como se sabe, al descubrimiento de la América. Estos hallazgos fortificaron las conjeturas de Colon sobre la existencia de islas y regiones acúaticas situadas hacia el Oeste, á distancia que no debia ser considerable. Aprendió Colon de labios de algunos extranjeros establecidos en las Azores, en el cabo Berga, que se habian encon-

(1) Rennell, *Investigation of the Currents*, p. 347.



trado navegando al Oeste, barcas cubiertas, tripuladas por hombres de aspecto raro, y hechas de tal modo que nunca podian hundirse (1). Que naturales de América, Esquimales probablemente de Groenlandia ó del Labrador, arrastrados hacia el Sudeste por corrientes y tempestades, hayan pasado realmente á nuestro continente, lo comprueban los mas convincentes testimonios, aunque el hecho fuese por largo tiempo puesto en duda. Wallace refiere (2) que en 1682, se vió á un Groenlandés en su canoa por gran número de personas en la punta meridional de la isla de Eda. No pudo conseguirse el apoderarse de él. En 1684, un pescador Groenlandés apareció tambien cerca de la isla de Westram. Veíase colgada en la iglesia de Burra, una canoa que habia pertenecido á Esquimales y que las corrientes ó la tempestad habian arrojado á la playa. Los habitantes de las Orcadas, designan á los Groenlandeses que se muestran en estos parajes con el nombre de Finneses *(Finn men)*.

Hallo mencionado en la historia de Venecia, por el cardenal Bembo, el hecho de que en 1508 un buque francés capturó en las costas de Inglaterra una pequeña canoa tripulada por siete hombres de extraño aspecto. La descripcion responde por completo á la conformacion de los Esquimales (3). Nadie pudo comprender su lengua. Sus vestidos estaban sujetos con espinas de peces; llevaban en la cabeza «una corona de paja, rodeada como de siete orejitas» (4). Comian carne cruda y bebian sangre humana como nosotros bebemos vino. Seis de estos hombres murieron en el viaje; el sétimo, que era jóven, fué presentado

(1) Almadias con cosa movediza, que nunca se hunden.

(2) *Account of the islands of Orkney*, 1700, p. 60.

(3) «Homines erant septem mediocri statura, colore subobscuro, lato et patente vultu, cicatriceque una violacea signato.»

(4) «Coronam e culmo pictam, septem quasi auriculis intextam.»

al rey de Francia (Luis XII) que estaba entonces en Orleans (1).

La aparicion de supuestos Indios en las costas orientales de Alemania, en tiempo de los Otones y de Federico Barbaroja, en los siglos X y XII, y aun en época mucho mas remota, cuando Quintus Metellus Celer era proconsul de las Galias, como lo atestigua Cornelius Nepote en sus fragmentos (2), se explica del mismo modo por los efectos de las corrientes marinas y la persistencia de los vientos del Noroeste. Un rey de los Boianos, de los Suevos dicen otros, hizo á Metellus Celer, el presente de hombres de color oscuro que habian sido arrojados á la playa. Ya Gomara es de parecer que los Indios del rey de los Boianos eran indígenas del Labrador (3). Los Esquimales han podido aparecer en las costas setentrionales de Europa, con frecuencia tanto mayor, cuanto que su raza formaba en los siglos XI y XII, como sabemos por las investigaciones de Rask y de Finn Magnusen, una poblacion extraordinariamente numerosa, que, bajo el nombre de Skrelingos, se extendia desde el Labrador, hasta el Winland, *el pais del buen vino*, es decir, hasta las costas de Massachusetts y de Connecticut (4).

Del propio modo que la temperatura se suaviza durante el invierno en el extremo setentrional de la Escandinavia por el *Gulf-stream*, que acarrea hasta mas allá del paralelo

(1) Bembo, *Historiæ Venetæ*, 1718, l. VII, p. 257.

(2) Edid. van Staveren cur. Bardili, 1820, t. II, p. 356. Pomponius Mela, l. III, c. 5, § 8. Plinio, *Hist. nat.*, l. II, c. 67.

(3) Si ya no fuesen de Tierra del Labrador y los tuviesen los Romanos por Indianos, engañados en el color. Gomara, *Historia general de las Indias*, 1553, fol. VII. (Francisco Lopez de Gomara ó Gomera, historiador y sacerdote español, nacido en Gomera (archipiélago de las Canarias), en 1510, y que murió en 1560. Residió en América mucho tiempo. Su *Hist. gen. de las Indias*, publicada en 1553, ha sido traducida á muchas lenguas, al frances entre otras, por Martin Fumée, Paris 1606, en 8°.

(4) Humboldt, *Cosmos*, t. II, p. 284, de la Ed. española (231 de Bernardo Giner y José de Fuentes); *Histoire de la geographie du nouveau continent.*

62 frutos de la América tropical, tales como los del Cocotero, la Mimosa scandens y el Anacardium occidental, la Islandia goza tambien de tiempo en tiempo de los benéficos efectos que produce esta vasta corriente de agua tibia, al esparcirse á lo lejos en las latitudes setentrionales. Reciben las costas de Islandia, como las de las islas de Feroé, considerable número de troncos de árboles americanos. En otro tiempo se utilizaban para construcciones estas maderas, que arrojaba entonces el mar en mayor proporcion; hacíanse de ellas tablas y vigas. Los frutos de las plantas tropicales que se recogen en las playas de Islandia atestiguan la direccion que siguen las aguas del Sur al Norte (1).

(1) Sartorius van Waltershausen, *Physisch-geographische Skizze von Island*, 1847, págs. 22-35.

ESTEPAS Y DESIERTOS.

CAPITULO XVII.

PARTICULARIDADES.

REBAÑOS DE AMÉRICA.

Dos especies de bueyes, el *Bos americanus* y el *Bos moschatus*, son peculiares á la parte setentrional del nuevo continente, pero los indígenas:

> Queis neque mos neque cultus erat; nec jungere tauros
> . . . . norant (1),

bebian la sangre bien caliente y no la leche de estos animales. Alguna excepcion se ha encontrado sin embargo en las razas que cultivaban el maiz. Ya he hecho observar lo que refiere Gomara (2) de los rebaños de bisontes reducidos á domesticidad que poseia un pueblo habitante de la parte Noroeste de Méjico, y que le suministraban con que vestirse, comer y beber. El brevaje bien podria ser sangre (3), porque, como varias veces lo he repetido, hasta la llegada de los Europeos, todos los indígenas del nuevo continente parecen haber tenido de comun con los de China y Cochin-

(1) Virgilio, *Eneida*, l. VIII, v. 316.
(2) *Historia general de las Indias*, Zaragoza, 1553.
(3) Prescott, *Conquest of Mexico*, t. III, p. 416.

china, rodeados sin embargo de pueblos pastores, el no poder soportar la leche, ó cuando menos el no usarla.

Los rebaños de Llamas domésticas, que se han hallado en las altas tierras de Quito, Perú y Chile, pertenecian á aquellos colonos que cultivaban la tierra, y no á poblaciones nómadas. Las excepciones eran muy raras seguramente; Pedro de Cieza de Leon (1) parece querer citar una, cuando dice que sobre la meseta peruana de Collao se uncian Llamas á los arados (2). Habitualmente en el Perú el arado solo era tirado por hombres (3). Asevera M. Barton que algunas razas del Canadá occidental no desconocian el cuidado de los ganados, y que criaban búfalos americanos por causa de su carne y de su piel (4).

No se hallan en el Perú ni en Quito en parte alguna Llamas en estado salvaje primitivo. Las que vagaban por la pendiente occidental del Chimborazo se hicieron salvajes, segun me refirieron los indigenas, cuando la antigua residencia de los dueños de Quito, Lima, fué reducida á cenizas.

Tambien en el centro del Perú, en la *Ceja de la Montaña*, se encuentran hoy bueyes que han vuelto al estado salvaje por completo. Los habitantes del país los llaman *Vacas del monte* ó *Vacas cimarronas* (5). M. de Tschudi ha combatido, con razones sólidas, la opinion de Cuvier, muy difundida por desgracia por el sabio Meyen, segun la cual proceden las Llamas de los Guanacos, hoy todavía en estado salvaje (6).

(1) *Crónica del Perú*, Sevilla, 1553, c. 110, p. 264.

(2) Véase tambien Gay, *Zoologia de Chile*, Mamíferos, 1847, p. 154.

(3) Garcilaso, *Comentarios reales*, 1.ª parte, l. V, c. 2, p. 133; Prescott, *History of the conquest of Peru*, 1847, t. 1, p. 136.

(4) *Fragments of the Natural History of Pennsylvania*, 1.ª parte, página 4.

(5) De Tschudi, *Fauna Peruana*, pág. 256.

(6) Meyen, *Reise um die Erde*, 3.ª parte, p. 61.

La Llama, la Alpaca ó Paco y el Guanaco, son tres especies separadas por diferencias primitivas (1): el Guanaco, llamado *Huanacu* en lengua Quichua, es el de mayor tamaño; la Alpaca, midiéndola desde el suelo hasta el estremo de la cabeza, la del menor; la Llama es la que se aproxima mas á la altura del Guanaco. Los rebaños de Llamas, cuando son tan numerosos como los que he visto en las mesetas situadas entre Quito y Riobamba, aumentan mucho el embellecimiento del paisaje. El Moromoro de Chile parece no ser sino una variedad de la Llama.

Del género Llama, la Vicuña, el Guanaco y la Alpaca, viven aun en el estado salvaje en alturas que no bajan de 4,223 á 5,197 metros. Tambien se encuentra las dos últimas especies domesticadas; pero esto es raro en la especie Guanaco. La Alpaca se acomoda menos fácilmente que la Llama á los climas demasiado cálidos.

Desde la introduccion de animales mas útiles, como el Caballo, el Mulo y el Asno, que tiene bajo los trópicos una vivacidad y belleza particulares, la Llama y la Alpaca se aplican únicamente como bestias de carga, en el laboreo de las minas, y no se tiene ya con ellas tanto cuidado. Su lana, de finura muy desigual, sigue siendo con todo uno de los objetos mas importantes en que se ejerce la antigua industria de los habitantes de la montaña.

En Chile, se distingue con diverso nombre el Guanaco salvaje y el Guanaco doméstico: llámase *Luan* al primero y *Chilihueque* al segundo.

Para poderse explicar cómo los Guanacos salvajes, reunidos á veces en rebaños de 500, han podido esparcirse en espacio tan vasto, desde las Cordilleras del Perú hasta la Tierra de Fuego, importa saber que nadan estos animales con gran facilidad de una isla á otra, sin que les deten-

(1) Tschudi, *Fauna Peruana*, p. 228 y 237.

gan en su viaje los brazos de mar ó *fiordes* de la Patagonia. Puédese ver á este respecto las graciosas descripciones de Darwin (1).

El Tayé de la California, descrito por el padre Venegas, parece muy semejante al carnero silvestre del antiguo continente *(Ovis musimon)*. El mismo animal tambien se ha visto en las Montañas Pedregosas *(Stony Mountains)*, cerca de las fuentes del rio de la Paz. El Tayé difiere, por el contrario, de un rumiante pequeño, manchado de blanco y negro, que pace en los orillas del Misuri y del Arkansas. Todavía es muy incierta la sinonimia del Antílope furcifer, del Antílope teme-mazama de Smith y del Ovis montana.

(1) *Journal of Researches*, 1841, p. 66.

ESTEPAS Y DESIERTOS.

CAPITULO XVIII.

PARTICULARIDADES.

ORÍGEN DEL CULTIVO DE LOS CEREALES.

Las mismas tinieblas que envuelven la patria primitiva de los animales domésticos, compañeros inseparables del hombre desde las emigraciones mas antiguas, ocultan tambien el lugar donde originariamente nacieron las plantas cereales. Son llamadas estas plantas en aleman *Getreide*, palabra en que Jacobo Grimm ha descubierto ingeniosamente la voz antigua *gitragidi*, *getregede* (de *tragan*, llevar); son en cierto modo los frutos domesticados, los mas á la mano del hombre, *fruges*, *frumentum*, de igual manera que se opone los animales domésticos á los salvajes (1). Es de duda fenómeno que sorprende mucho el que un costado sin nuestro planeta lo habiten pueblos á los que la leche y la harina de todas las gramíneas de espigas estrechas, tales como las Hordáceas y Avenáceas, han sido desconocidas en todo tiempo, mientras que en el otro hemisferio casi todas las naciones cultivan los cereales y crian animales que dan leche. El antiguo y el nuevo continente pueden caracterizarse

(1) Jacobo Grimm, *Geschichte der deutschen Sprache*, 1848, 1.ª parte, página 62.

por la diferencia de las gramíneas que en ellos se cultivan. En América, no se recoje sino maiz entre los 52° de latitud setentrional y los 46° de latitud meridional. En el antiguo continente, por el contrario, desde las épocas mas remotas que recuerda la historia, en todas partes, descubrimos cereales; donde quiera aparecen cultivados el trigo, la cebada, la espelta y la avena. Segun una antigua tradicion, que apunta ya Diodoro de Sicilia (1), crece una especie de trigo silvestre en las campiñas de Leontini, en Sicilia. Tambien cuenta la Fábula que Céres fué hallada en las praderas alpinas de Enna; en fin, refiere Diodoro que «los Atlantes no conocieron los frutos de Céres, porque se separaron del resto de los hombres, antes de que tales frutos fuesen mostrados á los mortales.» M. Sprengel ha recogido muchos pasajes interesantes, segun los cuales llega á sospechar que la mayor parte de los cereales cultivados en Europa crecian originariamente en estado silvestre en el Norte de la Persia y de la India. El trigo de verano, por ejemplo, se daria espontáneamente en el país de los Musicanos, una de las provincias de la India setentrional (2), la cebada, «*antiquissimum frumentum*,» como la llama Plinio, único cereal conocido de los Guanchos, creceria en Georgia en las orillas del Araxo ó Kur, segun Moises de Chorena (3), y en Balascham en el Norte de la India, segun Marco Polo (4); finalmente, se encontraria espelta silvestre cerca de Hamadan. Pero, como lo ha demostrado con su penetracion acostumbrada mi maestro y amigo Link, en una Memoria llena de sana crítica (5), estos pasajes dejan subsistentes mucha incertidumbre. Tambien yo he manifestado mucho há dudas acerca de la

(1) L. V, c. 2.
(2) Strabon, l. XV.
(3) *Geographia Armeniæ*, ed. Whiston, 1736, p 360.
(4) Ramusio, t. II, p. 10.
(5) *Abhandlungen der Berlinischen Akademie*, 1816, p. 123.

existencia de cereales silvestres en Asia (1), y supuesto que no se han hecho tales sino despues de ser cultivados. Reinhold Forster, que, antes de su viaje con el capitan Cook, emprendió, de órden de la emperatriz Catalina, una expedicion científica á la Rusia meridional, señaló la presencia del *Hordeum distichum* silvestre en la confluencia del Samara y del Volga. A fines del mes de Setiembre de 1829, yendo de Oremburgo y de Uralsk á Saratow y al mar Caspio, M. Ehrenberg y yo hemos herborizado tambien en las márgenes del Samara. Hubo de chocarnos mucho, en efecto, el gran número de espigas de trigo y centeno que hallamos en un suelo inculto; pero habian vuelto al estado silvestre, y no parecian diferir de los cereales ordinarios. M. Ehrenberg obtuvo de M. Carelin una especie de centeno, *Secale fragile*, recogida en la estepa de los Kirghizos, y que el mariscal Bieberstein habia creido largo tiempo ser la planta madre de nuestro centeno cultivado, *Secale cereale*. No ha confirmado tampoco el herbario de Michaux, como ya lo notó M. Aquiles Richard, la opinion de este botánico ni la de Olivier (2), de que en Persia, cerca de Hamadan, la espelta, *Triticum Spelta*, crece naturalmente en estado silvestre. Las noticias recientes, debidas al celo infatigable de un sabio viajero, el profesor Cárlos Koch, merecen mas confianza. Halló este gran cantidad de centeno (*Secale cereale var. β pectinata*) en las montañas del Ponto, á una altura de 1,624 á 1,949 metros, en lugares donde no habia memoria de que se hubiese cultivado tal especie de cereal; hecho tanto mas importante, dice él, cuanto que en ninguna parte entre nosotros se reproduce esta gramínea por sí propia. En la parte del Cáucaso que atraviesa el Chirvan, recogió Koch tam-

(1) *Essai sur la Géographie des Plantes*, 1805, p. 28.

(2) Andrés Michaux, botánico que viajó por Persia de 1782 á 1784. El naturalista Guillermo Antonio-Olivier desempeñó una comision en este país de 1792 á 1798.

bien una especie de cebada que llamó *Hordeum spontaneum*, y que no considera como diferente de la especie silvestre denominada por Linneo *Hordeum zeocriton* (1).

Un negro, esclavo de Hernan-Cortés, fué quien primero cultivó el trigo en la Nueva-España: halló tres granos en una provision de arroz que se habia traido de España para abastecimiento del ejército. En el claustro de los Franciscanos, en Quito, he visto conservado como una reliquia, el vaso de tierra que contuvo los primeros granos de trigo sembrados allí por un fraile franciscano llamado Fray Jodoco Rixi de Gante, del nombre de la ciudad donde habia nacido. Hízose la primera siembra delante del convento en la *Plazuela de San Francisco*, despues de haber talado el bosque situado al pie del volcan de Pichincha, que se extendia hasta aquel lugar. Los frailes, á quienes visitaba yo con frecuencia durante mi estancia en Quito, me rogaron les explicase la inscripcion trazada en el vaso, en la que sospechaban alguna alusion al trigo. Leí en ella este pensamiento expresado en aleman antiguo: «No olvide á su Dios el que me vacíe.» No podia evadirme á un sentimiento de respeto á la vista de aquel antiguo vaso aleman. ¡Pluguiera á Dios que en todas las partes del nuevo continente, se hubiesen conservado los nombres de los hombres que, en vez de ensangrentar el suelo con la conquista, han depositado en él las primeras simientes de los cereales!

Por lo que toca á la afinidad originaria de las lenguas, «se revela con menos frecuencia, dice Jacobo Grimm, en las diversas especies de cereales, y en general en las cosas de agricultura, que en las relativas á la cria de ganados. Cuando se dispersaron los pastores, tenian todavía un fon-

(1) Cárlos Koch, *Beiträge zur Flora des Orients*, 1.er fascículo, páginas 139 y 142.—La *Flora de Oriente* de este naturalista y viajero aleman, fue publicada en Halla de 1848 á 1854.

do de usos comunes, para los cuales los agricultores que les sucedieron hubieron de elegir términos particulares; así del mero hecho de estar colocados relativamente al sanscrito los Romanos y los Griegos en igual línea que los Alemanes y Eslavos, cabe inferir que estos dos grupos de pueblos emigraron á la par en época muy apartada. El *java* indio *(frumentum hordeum)*, comparado al *jawai* lituánico y al *jywa* finnes, es una rara escepcion de la regla general que acabo de sentar (1).»

(1) Grimm, *Geschichte der deutschen Sprache*, 1.ª parte, p. 69. (Grimm) (Santiago ó Jacobo Luis), célebre filólogo aleman, que nació en Hanau en 1785. Su hermano, Guillermo-Carlos Grimm es tambien un distinguido lingüista.

ESTEPAS Y DESIERTOS.

CAPITULO XIX.

PARTICULARIDADES.

ANTIGUAS RELACIONES ENTRE EL ASIA ORIENTAL Y LA AMÉRICA OCCIDENTAL.

Creo haber demostrado en la obra intitulada *Panoramas de las Cordilleras y Monumentos de los pueblos indígenas de América*, que los pueblos occidentales del antiguo continente habian tenido relaciones con el Asia oriental mucho antes de la llegada de los Españoles. La analogía de los calendarios mejicanos, tibetanos y japoneses, de las pirámides de gradas orientadas con toda exactitud, los antiguos mitos acerca de las cuatro edades ó los cuatro cataclismos del mundo y la dispersion de la raza humana despues de una gran inundacion, son otros tantos indicios en apoyo de esta creencia. Lo que se ha publicado despues de mi libro, en Inglaterra, Francia y los Estados-Unidos, acerca de las singulares esculturas ejecutadas casi en estilo indo, halladas entre las ruinas de Guatemala y Yucatan, da todavía mayor valor á las analogías que señalaba (1).

(1) Véase la Relacion escrita por Antonio del Rio del viaje que hizo en 1787, y traducida del manuscrito original por Cabrera bajo el título de *Description of the ruins of an ancient city, discovered near Palen-*

Los antiguos monumentos de la península de Yucatan asombran aun mas que los de Palenque por la civilizacion que revelan. Están situados entre Valladolid, Mérida y Campeche, sobre todo en la parte occidental de esta comarca. Sin embargo, los monumentos de la isla Cozumel, propiamente Cuzamil, al Este de Yucatan, son los primeros que vieron los Españoles en la expedicion de Juan de Grijalva en 1518, y en la de Cortes en 1519. Con motivo de estos monumentos fue el exparcirse en Europa tan alta idea de la civilizacion mejicana. Las ruinas mas importantes de Yucatan son la *Casa del Gobernador* en Uxmal, los Teocalis ó templos y las construcciones abovedadas de Kabah, las ruinas de Labnah, donde se ven columnas apareadas, las de Zayi, que tambien las tiene y se acercan mucho al órden dórico; finalmente, las de Chichen, que se distinguen por grandes pilastras ornamentadas. Un manuscrito antiguo, escrito en lengua *Maya* por un Indio convertido al cristianismo, y que se halla hoy en poder del *Jefe político* de Peto, don Juan Pio Perez, indica, en *katunes* ó períodos de cincuenta y dos años, las épocas en que los Toltecas se establecieron en las diversas partes de la península. De estos datos quiere inducir Perez la consecuencia de que los monumentos de Chinchen se remontan hasta fines del siglo IV, mientras que los de Uxmal pertenecen al promedio del X. Pero pueden suscitarse muchas dudas sobre la legitimidad de estas conclusiones históricas (1).

Las antiguas relaciones entre el Oeste de América y el Oriente de Asia son, á mi parecer, mas que verosímiles;

que, 1822, p. 9, lam. 12-14; Stephens, *Incidents of travel in Yucatan*, 1843, t I, págs. 391 y 429-434; t. II, págs. 21, 53, 56, 317 y 323; la grande y magnífica obra de Catherwood: *Views of ancient monuments in CentralAmerica, Chiapas and Yucatan*, 1844, y en fin Prescott: *the Conquest of Mexico*, t. III, Apend., p. 360.

(1) Stephens, *Incidents of travel in Yucatan*, t. I, p. 439, y t. II, página 278.

pero ¿por qué caminos y con qué razas de Asia tuvo lugar esta comunicacion? Imposible es por hoy el determinarlo. Pequeño número de indivíduos pertenecientes á la ilustrada clase sacerdotal, debia indudablemente bastar para producir grandes cambios en el estado político de la América occidental. Las fábulas en otro tiempo esparcidas de expediciones chinas al nuevo continente, se limitan realmente á viajes por mar al Fusang ó al Japon. Pudo tambien suceder, por otra parte, que Japoneses ó Sian-pi de Corea fueran arrojados por la tempestad á las costas de América. Está históricamente demostrado que Bonzes y otros aventureros navegaron por el mar de la China para ir á buscar un remedio que asegurase la inmortalidad á los hombres. Así fué como bajo Tshin-chi-huang-ti, 209 años antes de la era cristiana, trescientas parejas de jóvenes de ambos sexos, enviados al Japon, se establecieron en Nipon, en vez de volver á China (1). ¿No podria haber llevado el acaso expediciones semejantes á las islas Aleuticas, á Alaska ó á la Nueva-California? Corriendo de Noreste á Sud-Este, las costas occidentales de América, mientras que se inclinan las orientales de Asia de Nord-Este á Sud-Oeste, la distancia entre ambos continentes, hácia los 45° de latitud, en la region templada, la mas favorable al desarrollo intectual, es demasiado considerable para que haya podido establecerse fortuitamente una colonia asiática en estos parages. Es, pues, preciso suponer que el primer desembarque se verificó bajo el clima inhospitalario de los paralelos 55 y 65, y que la civilizacion se estendió poco á poco de Norte á Sur, en la direccion que siguió generalmente la marcha de los pueblos en América (2). Pretendíase aun haber ha-

(1) Klaproth, *Tableaux historiques de l' Asie*, 1824, p. 79, y *Nouveau Journal asiatique*, t. X, 1832, p. 335; Humboldt, *Histoire de la geographie du nouveau continent*, t. II, p. 62-67.

(2) Humboldt, *Relation historique*.

llado á principios del siglo XIV, en las costas de Quivira y de Cibora (el Dorado del Norte), restos de buques procedentes de Catay, es decir, del Japon ó de la China (1).

Conocemos harto poco todavía los dialectos americanos para perder completamente la esperanza de que, en tan grande variedad de idiomas, se encuentren algunos que hayan sido hablados á la vez, aunque con modificaciones, en el interior de la América meridional y del Asia, ó que dejen entrever cuando menos una comunidad antigua de orígen. Tal descubrimiento seria seguramente de los que podrian dar mas luz sobre la historia de la raza humana. Pero las analogías de las lenguas no merecen confianza sino á condicion de no detenerse en las consonancias de las raices, y de penetrar en la estructura orgánica, en las flexiones gramaticales y en todo el mecanismo donde se revela el trabajo de la inteligencia.

(1) Gomara, *Historia general de las Indias*, p. 117.

ESTEPAS Y DESIERTOS

CAPITULO XX.

PARTICULARIDADES.

PUEBLOS QUE SE ALIMENTAN DE TIERRA ARCILLA; OTOMACOS.

Segun una tradicion muy esparcida á lo largo de las costas de Cumana, Nueva-Barcelona y Caracas, que visitaron los frailes franciscanos de la Guyana, á su regreso de las misiones, existen en las orillas del Orinoco hombres que se alimentan de tierra. El 6 de Junio de 1800, volviendo del Rio Negro, y despues de haber descendido en treinta y seis dias el curso del Orinoco, pasamos uno en la mision habitada por los Otomacos, que comen tierra en efecto. La aldea en que están agrupados se llama la Concepcion de Uruana; está situada de un modo muy pintoresco, sobre rocas de granito, y cae á los 7° 8′ 3″ de latitud Norte, y segun resulta de las determinaciones cronométricas, á los 4° 38′ 38″ de longitud occidental, contados á partir del meridiano de París. La tierra que comen los Otomacos es una arcilla crasa y untuosa, verdadera arcilla de alfarero, que debe á un poco de óxido de hierro su color gris amarillo. Van los Otomacos á buscarla en bancos determinados á orillas del Orinoco ó del Meta, y la eligen con cuidado, por-

que no les es igualmente grata toda especie de arcilla, y distinguen muy bien al paladar las diversas clases. Amasan esta tierra en bolas de cuatro á seis pulgadas de diámetro, y la cuecen exteriormente á un fuego intenso, hasta que se enrojezca la superficie. Antes de comerla la humedecen otra vez. Son estos Indios en su mayoría salvajes que repugnan toda cultura. Existe respecto de ellos un proverbio estendido hasta en las tribus que pueblan las mas remotas orillas del Orinoco; á propósito de una cosa muy sucia, hay costumbre de decir: «Es esto tan repugnante, que un Otomaco lo comeria.»

Mientras las aguas del Orinoco y del Meta están bajas, estos hombres se alimentan de peces y tortugas. Esperan á que los peces suban á la superficie del agua y los matan á golpes de estacas. Esta caza ó pesca nos ha proporcionado muchas veces ocasion de admirar la destreza de los Indios. Cesa en las épocas periódicas del desbordamiento de los rios, porque es tan difícil pescar en estas aguas profundas como en medio del mismo Oceano. En estos intervalos, que duran dos y tres meses, es cuando devoran los Otomacos enormes cantidades de tierra. En sus chozas encontramos gran provision de ella. Las bolas de tierra estaban superpuestas en forma de pirámides. Un hombre muy inteligente, natural de Madrid, que ha pasado doce años entre los Indios, asegura que cada uno de ellos consume en un dia tres ó cuatro quintas partes de una libra de tierra. Segun los mismos Otomacos, esta tierra es en la estacion de las lluvias su principal alimento. De tiempo en tiempo, sin embargo, comen, cuando pueden procurárselo, un lagarto, un pececillo ó alguna raiz de helecho. Pero la tierra arcilla les apetece tanto, que aun en tiempo seco, y cuando basta la carne de pescado para alimentarlos, toman todos los dias como regalo un poco de tierra despues de sus comidas.

Tienen estos hombres color de cobre oscuro; sus facciones desagradables, recuerdan las de los Tártaros; son gruesos sin obesidad. El fraile de la Orden de San Francisco que vivia entre ellos como misionero, nos aseguró que no habia notado cambio alguno en su economía general durante la época en que se alimentan de tierra. Así, para resumir simplemente los hechos, como son, hay Indios que comen una gran cantidad de tierra arcilla sin comprometer su salud, considerándola como una sustancia nutritiva, es decir, que despues de haberla comido se sienten hartos para mucho tiempo. Atribuyen esta satisfaccion de sus necesidades á la tierra arcilla y no al efímero alimento que pueden procurarse á trechos, independientemente de esta sustancia. Si se le pregunta á un Otomaco por sus provisiones de invierno (es costumbre llamar invierno en las regiones cálidas de la América del Sur, á la estacion de las lluvias), señala la tierra amontonada en su cabaña. Pero estos hechos, reducidos así á toda su sencillez, no deciden aun las cuestiones siguientes: ¿puede ser la tierra arcilla verdaderamente un alimento? ¿Es susceptible de asimilarse, ó solo es por el contrario un lastre del estómago? ¿Sirve acaso para distender sus paredes, y apacigua de este modo el hambre? ninguno de estos puntos puedo decidir Sorprende que el P. Gumilla, sean por lo demás las que fuesen su ligereza y la flojedad de su crítica, niegue en absoluto que los Indios comen la tierra por ella misma (1). Afirma que las bolas de tierra están interiormente mezcladas con harina de maiz y grasa de cocodrilo; pero el misionero Fray Ramon Bueno, y el hermano lego Fray Juan Gonzalez, nuestro amigo y compañero de viaje, que naufragó con parte de nuestras colecciones en las costas de Africa, nos aseguraron que los Otomacos jamás mezclan

(1) *Historia del rio Orinoco*, nueva impr., 1791, t. I, p. 179.

grasa de cocodrilo á la tierra arcilla. En cuanto á la harina que se amasa con dicha tierra, nunca hemos oido hablar de ella en Uruana.

La que trajimos, y que Vauquelin (1) analizó químicamente, es pura de toda mezcla. ¿Habrá Gumilla confundido quizá distintos hechos, y se refiere lo que cuenta á la preparacion del pan hecho con las habas alargadas de una especie de Inga? Es cierto que se deposita en tierra á este fruto á fin de activar su descomposicion. Lo que me asombra mas de todo esto, es que un consumo tan enorme de tierra no altere la salud de los Otomacos. ¿Será acaso, que su estómago se ha habituado á tal alimento desde hace muchas generaciones?

En todas las regiones de los trópicos experimentan los hombres el deseo casi irresistible de comer tierra, no tierra alcalina, esto es, tierra caliza, que podria neutralizar algo las acedías del estómago, sino tierra arcilla y que exhala fuerte olor. Muchas veces es preciso encerrar á los niños para impedirles que vayan corriendo á comer tierra cuando la lluvia ha caido recientemente. He visto con asombro á las mujeres indias que construyen pucheros de tierra en la aldea de Banco, en las márgenes del Rio Magdalena, llevar á la boca grandes trozos mientras la trabajaban. Gilij hace la misma observacion en su *Saggio di Storia Americana* (2). Los lobos comen tambien tierra en invierno, y en especial tierra arcilla. Seria muy importante analizar los escrementos de los hombres y animales que usan tal alimento. Escepto los Otomacos, todos los individuos que en otras tribus se abandonan á esta singular inclinacion, tienen que sentir durante mucho tiempo sus perniciosos

(1) Vauquelin (L.-Nic.), célebre químico francés, que nació en Saint-André de Hébertot (Calvados) de una familia de aldeanos, en 1763, y murió miembro del Instituto etc., en 1829.

(2) T. II, p. 311.

efectos. En la mision de San Borja hemos visto el hijo de una india, que segun lo que su madre nos ha dicho, no queria absolutamente otro alimento que tierra; estaba ya flaco como un esqueleto.

¿Por qué en las zonas templadas ó frias, este gusto enfermizo es tan raro y se limita á los niños ó á las mujeres embarazadas, mientras que al contrario es general en las regiones tropicales de todos los continentes? En Guinea los negros comen una tierra amarillenta que llaman *Cauac*. Llevados en esclavitud á las Indias orientales, buscan alguna parecida, y aseguran que en su patria no les producia incomodidad alguna. El *Cauac* de las islas americanas ejerce opuestamente un influjo muy funesto sobre la salud de los esclavos. De aquí el que estuviera mucho tiempo prohibido su uso en las Antillas, lo cual no impidió que en 1751, en la Martinica, se vendiese secretamente en el mercado una que era de color rojo amarillento. «Los negros de Guinea dicen que en su país comen habitualmente una cierta tierra que les gusta, sin producirles incomodidad. Los que abusan de esta comida, del *Cauac*, lo apetecen tanto que no hay castigo que les impida devorar tierra (1).» En la isla de Java, entre Surabaya y Samarang, ha visto Labillardière (2) vender en las aldeas pequeñas tortas rojas y cuadradas, que los naturales llaman *tana-ampo*; ahora bien, *tana* significa *tierra* en la lengua de los Malayos y Javaneses. Observándolas mas de cerca notó que estas tortas estaban hechas de una arcilla roja y destinadas á ser comidas (3). Muy recientemente, en 1847, se envió de

(1) Thibault de Chanvalon, *Voyage á la Martinique*, p. 85.

(2) Houton de Labillardiére (Santiago-Julian), botánico francés, que nació en 1775 en Alençon, y murió miembro de la Academia de Ciencias en 1834. Acompañó á d'Entrecasteaux en su expedicion en busca de la Perouse.

(3) *Voyage á la recherche de La Perouse*, t. II, p. 322.

Mohnike á Berlin arcilla de Samarang, arrollada sobre sí misma en tubos parecidos á los de la canela, para que la analizase Ehrenberg (1). Es una formacion de agua dulce depositada sobre capas de caliza terciaria, y compuesta de infusorios poligástricos (*Gallionella*, *Navicula*) y de Fitolitarios (2). Los habitantes de Nueva-Escocia comen, para calmar su hambre, pedazos grandes como el puño, de esteatita poco coherente, en que Vauquelin halló además una parte considerable de cobre (3). En Popayan y en muchos sitios del Perú, se expone á la venta, en medio de las calles, tierra caliza que sirve de alimento á los Indios. Mezclan á ésta cal, para comerla, *coca*, esto es, hojas del *Erythroxylon peruvianum*. De modo que encontramos la costumbre de comer tierra esparcida en casi todas las razas humanas que poseen las mas bellas y fértiles regiones del mundo. Asi tambien, en las comarcas del Norte, en la extremidad de Suecia, segun los informes de Berzelius y Retzius (4) comen los habitantes del campo cada año á guisa de pan, por capricho los unos, como se fuma tabaco, y por necesidad los otros, porciones de tierra extraidas de los depósitos de infusorios, que se pueden evaluar en muchos centenares de carros. En algunas partes de la Finlandia se mezcla con el pan la misma tierra, que está formada de cubiertas de animales, tan pequeñas y poco consistentes, que no se sienten al unir los dientes unos con otros; pero llena el estómago sin nutrirlo. Las crónicas y los documentos conservados en

(1) Ehrenberg (Cristiano-Godofredo) célebre naturalista y viajero aleman que nació en 1795 en Delitzch en Prusia. Acompañó á Humboldt en su viaje al Asia central.

(2) *Bericht über die Verhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, 1848, p. 222-225.

(3) *Voyage à la recherche de La Perouse*, t. II, p. 205.

(4) Dos médicos suecos hermanos, Magnus-Cristian y Anders-Olof, honran el nombre de Retzius, y pertenecen á casi todas las Academias de Europa.

los Archivos mencionan muchas veces el uso hecho en tiempo de guerra de la tierra de Infusorios, bajo el nombre vago y general de *harina de montaña*. Tal necesidad se presentó durante la guerra de los treinta años, en Pomerania, cerca de Camin; en el país de Lausits, cerca de Muskau; en el de Dessau, junto á Klieken, y mas tarde, en 1197 y 1733, en la fortaleza de Wittenberg (1).

(1) Ehrenberg, *über das unsichtbar wirkende organische Leben*, 1842, página 41.

ESTEPAS Y DESIERTOS.

CAPITULO XXI.

PARTICULARIDADES.

IMÁGENES GRABADAS EN LAS ROCAS.

En el interior de la América meridional, entre los 2 y 4 grados de latitud Norte, está situada una llanura frondosa que ciñen cuatro rios: el Orinoco, el Atabapo, el Rio Negro y el Casiquiaro. Vénse allí rocas de granito y sienita, que lo mismo que las de Caicara y Uruana, están cubiertas de figuras simbólicas. Son estas imágenes colosales de cocodrilos y tigres, utensilios domésticos, figuras del Sol y de la Luna. Este apartado rincon de tierra se halla hoy completamente inhabitado, en una extension de mas de 1,200 leguas cuadradas. Las poblaciones vecinas están colocadas en el último grado de la escala de la civilizacion: se ven desnudas, viven en tribus errantes y no se encuentran absolutamente en condiciones de grabar geroglíficos en la piedra. Se puede, sin embargo, seguir la série no interrumpida de estas rocas cubiertas de imágenes simbólicas, desde el Rupunuri, el Esequibo y la cadena de Pacaraima hasta las márgenes del Orinoco y las del Yupura, en una extension de mas de 8° de longitud. Las figuras allí grabadas

pueden pertenecer á diferentes épocas, pues sir Roberto Schomburgk (1) vió, en las orillas mismas del Rio Negro y en sitio salvaje, cuyos habitantes han sido siempre, á no dudarlo, tan groseros como hoy, la imágen de una galeota española, necesariamente posterior á los principios del siglo XVI (2). No debe olvidarse con todo, segun ya lo he dicho, que pueblos de muy diverso orígen, pero sumidos en el mismo estado salvaje, igualmente dados, en virtud de disposiciones internas, á simplificar y generalizar los contornos, á disponer y reproducir las imágenes en órden armónico, pueden crear espontáneamente signos y símbolos que ofrezcan entre sí grande analogía (3).

En las sesiones de la Sociedad de Anticuarios de Lóndres se leyó el 17 de Noviembre de 1836, una Memoria de M. Roberto Schomburgk sobre las leyendas religiosas de los Indios Macusi que habitan las orillas del Mahu superior y una parte de la cordillera del Pacaraima, y jamás han mudado de estancia desde el viaje del valeroso Hortsmann, ó sea en el espacio de un siglo. Los Macusi, dice M. Schomburgk, creen que el único hombre que sobrevivió á una inundacion general, repobló la tierra cambiando en hombres las piedras. Este mito, fruto de la brillante fantasía de los Macusi, que recuerda á Deucalion y Pyrrha, se reproduce aun, bajo forma algo diferente, entre los Tamanacos del Orinoco. Cuando se les pregunta cómo el género humano ha sobrevivido á la sumersion general, lla-

(1) Schomburgk (sir Roberto-Hermann), viajero aleman al servicio de Inglaterra, que nació en Prusia en 1804. Sus numerosos escritos han sido publicados primero en inglés por él mismo. Su hermano Otto Schomburgk ha traducido muchos de ellos al aleman, entre otros *El viaje á la Guyana y á las orillas del Orinoco durante los años* 1835-1849, aquí citado.

(2) *Reisen in Guiana und am Orinoko*, por Roberto Schomburgk, traducido al aleman por Otto Schomburgk, 1841, p. 500.

(3) Compárese Humboldt, *Relation historique* y Martius, *über die Physiognomie des Pflanzenreichs in Brasilien*, 1824, p. 14.

mada por los Mejicanos la edad de las aguas, responden sin vacilar que un hombre y una mujer se refugiaron en la cima de la alta montaña de Tamanacu, cerca de las márgenes del Asiveru; que desde allí tiraron atrás, por cima de su cabeza, frutos de palmera Mauritia, y que de estas simientes salieron los hombres y mujeres que repoblaron la tierra. A algunas millas de Encaramada, se alza del medio de la sábana la roca Tepu-Merema, ó sea la roca pintada; representa muchas figuras de animales y ofrece trazos simbólicos muy análogos á los que vimos á alguna distancia por encima de Encaramada, junto á Caycara, entre 7° 5′ y 7° 40′ de latitud, 68° 50′ y 69° 45′ de longitud. Las mismas rocas esculpidas se encuentran entre el Casiquiaro y el Atabapo, desde 2° 5′ hasta 3° 20′ de latitud, y lo que causa mayor asombro, á 230 millas mas al Este, en la soledad de la Parima. Es imposible poner en duda este hecho mencionado en el Diario de Hortsmann, copia del cual he visto en manos del célebre d'Anville (1). Hortsmann, sencillo y modesto viajero, escribia diariamente, y en los sitios mismos, lo que le parecia digno de notarse. Merece confianza tanto mayor, cuanto que muy descontento por ver frustrarse el fin de su viaje, y no haber hallado ni el lago Dorado, ni los montones de oro, ni las minas de diamantes que esperaba, y que no se le mostraron sino bajo la forma de un cristal de roca muy puro, mira con desden cuanto tropieza en su camino. En la orilla del Rupunuri, en el sitio en que el rio formando multitud de cascadas, serpentea á través de los montes de Macarana, halló el 16 de Abril de 1749, antes de llegar á las inmediaciones del lago Amucu, rocas cubiertas de figuras, ó como él dice en portugues, *de varias letras*. Tambien nos enseñaron junto á la roca Culi-

(1) D'Anville (J.-B. Bourguignon) uno de los geógrafos mas ilustres modernos, que nació en París en 1697 y murió en 1782. A pocos autores debe tantos progresos la geografía como á él.

macari en las márgenes del Casiquiaro, dibujos que decian ser letras dispuestas en líneas regulares, pero que realmente no eran otra cosa que figuras informes de constelaciones, cocodrilos, boas ó utensilios para la preparacion de la harina de manioc. No hay en estas *piedras pintadas* ningun órden simétrico; imposible me ha sido reconocer allí caractéres regulares y circunscritos en un mismo espacio. Con lo cual se ve que la palabra *letras*, usada por el cirujano aleman, no ha de tomarse en una acepcion muy rigorosa.

M. Schomburgk no pudo dar con las rocas que habia visto Hortsmann; pero describe otras situadas en la orilla del Esequibo, cerca de la cascada de Waraputa. «Esta cascada, dice, no es solo célebre por su altura; lo es además por el gran número de figuras esculpidas en la piedra, figuras que ofrecen grande semejanza con las que he visto en Saint-John, una de las islas Vírgenes, y que no vacilo en mirar como obra de los Caribes, habitantes primitivos de esta parte de las Antillas. Tenté lo imposible esforzándome en desprender un trozo de roca que contenia inscripciones: era la piedra demasiado dura, y la fiebre me habia debilitado. Ni súplicas ni promesas pudieron determinar á los Indios á dar un solo martillazo en tales masas, monumentos respetables de la civilizacion y superioridad de sus antepasados. Son las rocas pintadas á sus ojos obra del Gran Espíritu, y las conocen las diversas poblaciones que fuimos hallando, á pesar de la distancia que de ellas las separan. La fisonomía de mis compañeros indios revelaba su espanto; parecian temer cada instante que cayera el fuego del cielo sobre mi cabeza. Comprendí que mis esfuerzos serian inútiles, y hube de contentarme con llevar un diseño completo de dichos monumentos.» Este partido era el mejor sin duda; y no puedo escusarme de aplaudir la siguiente nota que añade el editor del diario inglés: «De desear es que no consigan mas otros que M. Schomburgk, y que los repre-

sentantes de las naciones civilizadas no vayan aun á prestar apoyo á la destruccion de monumentos que los Indios no pueden proteger.»

Las figuras simbólicas que Roberto Schomburgk halló en la cuenca del Esequibo, cerca de las *rápidas* de Waraputa, se parecen, dice él, á las que existen en la isla Saint-John, y cuyo orígen caribe es innegable. Sin poner en duda la exactitud de tal afirmacion, no puedo creer, sin embargo, á pesar de la vasta extension de las comarcas por que se esparcieron los Caribes y del antiguo poder de esta bella raza, que la zona inmensa de rocas esculpidas que atraviesan de Oeste á Este gran parte de la América meridional, pueda ser obra de los Caribes. Mas bien ha de verse en estas la huella de una civilizacion antigua, que se remonta á una época en que no se conocian aun ni los nombres ni el parentesco de las razas que distinguimos hoy. El mismo respeto que por todas partes se muestra hácia estas groseras esculturas de los antepasados, prueba que los Indios de nuestros dias no tienen idea ninguna de cómo se ejecutan tales cosas. Mas aun: entre Encaramada y Caycara, en las orillas del Orinoco, gran número de rocas están cubiertas de figuras geroglíficas á alturas muy considerables, solo accesibles por andamios muy altos. Si se pregunta á los habitantes cómo han podido ser grabadas estas figuras, responden riendo, como si dijesen una cosa que solo un blanco puede ignorar: «que en el tiempo de las grandes aguas sus padres llegaron en canoas á la cima de las montañas.» Esto es sin duda un sueño geológico, imaginado para resolver el problema de una civilizacion estinguida hace mucho.

Séame permitido intercalar aquí una observacion tomada de una carta que recibí de M. Schomburgk: «Las figuras geroglíficas están mucho mas esparcidas de lo que quizás habreis sospechado. Durante la expedicion que emprendí

á fin de reconocer el rio Corentyn, observé algunas figuras gigantescas, no solo en la roca de Timeri, á los 4° 30′ de latitud Norte, y 57° 30′ de longitud occidental, contados á partir del meridiano de Greenwich, sino tambien en la inmediacion de la gran catarata del Corentyn, á los 4° 21′ 30″ de latitud Norte y 57° 55′ 30″ de longitud occidental. Están dichas imágenes trazadas con mucho mayor cuidado que ninguna de las que he descubierto en la Guyana; tienen casi 10 pies de altura y parecen representar figuras humanas. Su peinado es sumamente notable; es muy ancho, rodea la cabeza y se parece algo á una aureola. Dejé en la colonia dibujos de estas figuras, y algun dia estaré probablemente en situacion de publicar la coleccion. He visto á la orilla del Cuyuwini, que corre del Noroeste y desagua en el Esequibo, á los 2° 16′ de latitud Norte, figuras peor hechas; y despues hallé otras semejantes á las primeras en las márgenes mismas del Esequibo, á 1° 40′ de latitud Norte. Me he convencido, por consiguiente, de que estos dibujos se estienden desde los 7° 10′ hasta 1° 40′ de latitud Norte, y desde 57° 30′ hasta los 66° 30′ de longitud Oeste de Greenwich. De lo cual resulta que, segun los descubrimientos hechos hasta hoy, la zona de las rocas con figuras ocupa un espacio de 12,000 millas cuadradas y encierra las cuencas del Corentyn, Esequibo y Orinoco, circunstancia segun la cual cabe formar idea de la poblacion que habitó en otros tiempos esta parte del continente.»

Los vasos de granito, adornados con graciosos laberintos; y las máscaras de tierra, semejantes á las de los Romanos, que se han hallado entre los Indios salvajes, en la costa de los Mosquitos, son aun notables restos de esta civilizacion estinguida (1). He hecho grabar los vasos de Hon-

(1) *Archæologia britannica*, t. V. 1779, p. 318-324 y t. VI, 1782, página 107.

duras en el Atlas pintoresco que acompaña á la parte histórica de mi Viaje. Arqueólogos hay que se asombran de la manifiesta analogía que ofrecen estas *grecas* con las que adornan el palacio de Mitla, cerca de Oajaca, en la Nueva-España. Jamás he visto en las esculturas del Perú los hombres de gran nariz que tan frecuentemente aparecen representados en los bajo-relieves del Palenque de Guatemala, como tambien en las pinturas aztecas. Klaproth (1) se acordaba de haber encontrado tambien esas grandes narices entre los Chalchas, una de las tribus de la Mongolia setentrional. Es un hecho generalmente conocido, que gran número de razas indígenas, de color cobrizo, esparcidas en el Canadá y el Norte de América, tienen grandes narices aguileñas, y se distinguen fácilmente por esto de los habitantes actuales de Méjico, Nueva-Granada, Quito y Perú. ¿Es preciso quizá hacer descender de los Usunos del Asia central, raza compuesta de Alanos y Godos, los hombres de color blanco y grandes ojos que pueblan la costa Noroeste de América entre los paralelos 54 y 58?

(1) Klaproth (Enrique-Julio) orientalista, geógrafo y viajero célebre, que nació en Berlin en 1783 y murió en París en 1835, despues de haber adoptado por pátria la Francia. Sus obras acerca de los pueblos y lenguas del Asia son autoridad en todos los paises. Era hijo de Martin-Enrique Klaproth, químico aleman eminente, nacido en 1743 y muerto en 1817.

APENDICE HIPSOMETRICO.

Debo á la atencion de M. Pentland, cuyas exploraciones científicas han aclarado tanto las relaciones geognósticas y la geografía de la república de Bolivia, las determinaciones de las siguientes localidades que me ha comunicado en una carta escrita en París el mes de octubre de 1848, despues de la publicacion de su gran mapa del lago de Titicaca.

Nevado de Sorata ó Ancohuma.	Latitud austral.	Longitud de Greenwich.	Altura en pies ingleses.	Metros.
Pico meridional.	15°51′33″	68° 33′55″	21,286	(6,487)
Pico setentrional. . .	15°49′18″	68°33′52″	21,043	(6,414)
Ilimani:				
Pico meridional. . . .	16°38′52″	67°49′18″	21,145	(6,445)
Pico central.	16°38′26″	67°49′17″	21,094	(6,429)
Pico setentrional. . .	16°37′50″	67°49′39″	21,060	(6,419)

Estas alturas son, despreciando una diferencia insignificante de algunos pies respecto del pico meridional del Ilimani, las mismas que aparecen en el mapa del lago de Titicaca. La cima mas elevada del Sorata tiene, pues, 6,487 metros; la mas alta del Ilimani 6,445 metros.

M. Pentland habia ya dado el contorno del Ilimani tal como se muestra en toda su magestad en la Paz de Ayacucho (1), cinco años despues de haber publicado los resultados de sus primeras medidas en el *Anuario de la oficina de Longitudes*, (2) resultados que me he apresurado á dar á conocer en Alemania (3). Segun M. Pentland, el Nevado de Sorata, situado al Este del pueblo de Sorata ó Esquibel se llama en lengua Ymarra, Ancomani, Itampu ó Ilhampu. En el nombre del Ilimani se encuentra tambien la palabra *ili*, nieve, de la lengua Ymarra.

Si en la cadena oriental de Bolivia se ha atribuido largo tiempo al Sorata 3,718 pies y al Ilimani 2,675 mas de los que realmente tienen, en cambio existen en la cadena occidental, segun el mapa del lago de Titicaca, cuatro picos situados al Este de Asia entre 18° 7′ y 18° 25′ de latitud, que exceden la altura del Chimborazo, es decir, de 6,529 metros. Estos cuatro picos, son:

Pomarapa....	21,700	pies ingleses	(6,614 metros).
Gualateiri....	21,960	———	(6,693 —).
Parinacota...	22,030	———	(6,714 —).
Sahama.......	22,350	———	(6,812 —).

Berghaus ha aplicado á los Andes de Bolivia el género de investigaciones de que he dado un resúmen en los *Anales de Ciencias naturales* (4), sobre la proporcion, muy variable, segun las diferentes cadenas de montañas, que existe entre la arista, es decir, la altura media de las gargantas ó pasos y las mas altas cimas ó puntos culminantes. Ha encontrado, segun el mapa de Pentland, que la altura media de los pasos es de 12,672 pies en la cadena occidental y de 13,602 en la occidental. Estando los puntos culminan-

(1) *Journal of the Royal geographical Society*, t. 5, 1835, p. 77.

(2) Año 1830, p. 323.

(3) Véase *Hertha*, *Zeitschrift für Erd-und Völkerkunde*, publicado por Berghaus, t. XIII págs. 3, 29.

(4) T. IV, 1825, p. 225.

tes colocados á 19,972 y 20,97: pies, resulta que la altura de las aristas y la de las cimas está en la relacion de 1 á 1,57; al Oeste, de 1 á 1,54 (1). Esta relacion que puede servir para medir la fuerza de levantamiento subterráneo, es muy análoga á la que se ha reconocido en los Pirineos; y revela por el contrario una configuracion muy diferente de la de los Alpes, en los que la mediana de las gargantas es menos elevada relativamente á la altura del Mont-Blanc. La relacion de las aristas á las cimas es en los Pirineos de 1 á 1,43 y en los Alpes de 1 á 2,09.

Segun Fitz-Roy y Darwin, el volcan de Aconcagua, situado en Chile, al Noroeste de Valparaiso, á los 32°, 39′ de latitud austral, excede todavía en 796 pies la altura del Sahama. El estado mayor del *Adventure* y del *Beagle*, á las órdenes del capitan Fitz-Roy, reconoció en el mes de agosto de 1825, que la altura del Aconcagua está entre 23,000 y 23,400 pies ingleses. Tomando el término medio ó sean 23,200 pies ingleses (7,074 metros), resulta que esta montaña es 1,667 pies mas alta que el Chimborazo (2).

Tanto bajo el punto de vista de la geografía y de la astronomía, como bajo el de la hipsometría, de la geognosia, ó de la botánica, el conocimiento de los sistemas de montañas que al Norte del paralelo 30 al 31 toman el nombre de *Rocky Mountains* y el de *Sierra Nevada* (3) de la California, ha recibido recientemente inmensos progresos merced á los excelentes trabajos del capitan (despues general) Cárlos

(1) Berghaus *Zeitschrift für Erdkunde*, t. IX, p. 322-336.

(2) Fitz Roy *Voyage of the Adventure and Beagle*, 1839, t. II, p. 481; Darwin, *Journal of researches*, 1845, p. 253 y 291; segun medidas mas recientes la altura del Aconcagua parece ser de 22,431 pies (Mary Somerville, *Physical geography*, 1849, t. II, p. 425).

(3) El epiteto de Nevada ha sido dado á muchas cadenas de montañas de España y América en razon de las nieves que los cubren.

Fremont (1), á los del doctor Wislizenus (2) y de los tenientes Abert y Peck (3). Un espíritu verdaderamente científico anima estos trabajos de la América del Norte y los hace dignos de gran estima.

La notable esplanada llamada *Great Basin*, que se eleva sin interrupcion hasta 4 ó 5,000 pies de altura entre las *Rocky Mountains* y la *Sierra Nevada* de California, contiene, además de los manantiales de agua caliente y de los lagos salados, un sistema de rios interior y cerrado por todas partes. Ninguno de ellos (Bear River, Carson River y Humboldt River) puede abrirse camino hasta el Oceano. El lago Timpanogos que creí poder representar por medio de combinaciones y de inducciones en mi gran mapa de Méjico formado en 1804, es el gran lago Salado *(Great Salt Lake)* del mapa de Fremont. Este lago, que no tiene menos de 25 leguas de longitud de Norte á Sur y 16 leguas de ancho, se comunica con otro de agua dulce situado á mayor altura, el Yuta, en el que confluye el rio Timpanogos ó Timpanaoza que corre de Este á Oeste. Si en mi mapa el lago Timpanogos no está colocado bastante distante en la direccion del Noroeste, depende de que no existia en esta época ningun experimento que sirviera á determinar astronómicamente la posicion de Santa Fé de Nuevo Méjico. El error que para la orilla occidental del lago es de 50′, aparecerá menos sorprendente si se recuerda que mi mapa

(1) *Geographical memoir upon upper California, an illustration of his map of Oregon and California*, 1848. (Juan-Cárlos Frémont, viajero descubridor geógrafo general y hombre político de América, nacido en 1813 en Savannah, en la Georgia, de padre francés y de madre virginiana. Hizo grandes exploraciones y expediciones de investigacion en América de gran utilidad para la ciencia. No debemos hablar aquí de su papel político).

(2) *Memoir of a tour to Northern Mexico connected with col. Doniphan's expedition*, 1848.

(3) *Expedition on the Upper Arkansas*, 1845, y *Examination of New-Mexico, in* 1846 *and* 1847.



itinerario de Guanaxuato que comprende un espacio de 15° de latitud no podia descansar sino en las observaciones magnéticas de don Pedro de Rivera (1). Las indicaciones de la brújula combinadas diferentemente por uno de nuestros colaboradores, M. Friesen, prematuramente arrebatado á la ciencia, y por mí, han dado á la longitud de Santa Fé 107° 58′, mientras que yo no he encontrado sino 107° 13′. Segun determinaciones astronómicas mas recientes, la verdadera longitud parece ser de 108° 22′. La situacion de los lechos de sal gemma encontrados en las capas de arcilla roja y salada (2) al Sudeste del gran lago Salado ó laguna de Timpanogos, cerca del puerto Mormon y del lago Yuta, ha sido exactàmente indicada en mi gran mapa de Méjico. Me tomaré la libertad de referirme al testimonio reciente de un viajero que ha sido el primero en determinar con exactitud posiciones geográficas en estas comarcas, Cárlos Fremont. «La sal de roca ó mineral, cuyo ejemplar se vé en la biblioteca del congreso, se encontró en el lugar designado por Humboldt en su mapa de la Nueva España (parte setentrional), segun el diario del padre Escalante que trató en 1777 de penetrar en el país desconocido que se extiende de Santa Fé de Nueva Méjico á Monterey, sobre el Oceano Pacífico. Al Sudeste del lago Timpanogos está la cadena de montes Wasatch y en esta cadena, en el lugar donde Humboldt ha escrito *Montañas de sal gemma*, se encuentra este mineral (3).»

(1) Humboldt, *Essai polit. sur la Nouvelle-Espagne*, t. I, p. 127-136.

(2) In thick strata of red clay.

(3) The mineral or rock salt, of wich á specimen is placed in Congress Library, was found in the place marked by Humboldt in his map of New Spain (northern half) as derived from the Journal of the missionary Father Escalante, who attempted (1777) to penetrate the unknown country from Santa Fé of New Mexico to Monterey of the Pacific Ocean. South east of the lake Timpanogos is the chain of the Whasatch Mountains, and

Esta parte de la meseta, particularmente en los alrededores del lago Timpanogos, idéntico quizá que el lago Teguayo, sobre cuyas orillas hicieron los Aztecas su primera estacion, ofrece gran interés histórico. Los Aztecas en su emigracion de Aztlan á Tula y al valle de Tenochtitlan ó de Méjico, se detuvieron tres veces en parajes en que todavía hoy se encuentran las ruinas de habitaciones espaciosas *(Casas grandes)*. Escogieron primeramente las orillas del lago Teguayo, al Sur de Quivira, despues los de Rio Gila y por último fijaron su morada cerca del Presidio de Llanos. El teniente Abert halló sobre las orillas del Rio Gila innumerables restos de jarros de porcelana y vasijas de tierra pintadas con gusto y que habian sorprendido á los misioneros Francisco García y Pedro Fonte. Estos objetos parecen atestiguar que una civilizacion adelantada ha reinado en otro tiempo en estas regiones hoy desiertas. El carácter particular de la arquitectura de los Aztecas y sus casas de siete pisos se encuentran todavía hoy muy lejos al Este del *Rio grande del Norte*, en Taos, por ejemplo (1). La *Sierra Nevada* de la California alarga las costas del mar del Sur; pero desde el grado 34 hasta el 41 de latitud, entre Buenaventura y la bahía de la Trinidad, se ve correr al Oeste de la *Sierra Nevada* otra pequeña cadena costera cuyo punto mas culminante es el *Monte del Diablo*, de 3,448 pies de altura. En el estrecho valle comprendido entre esta cadena costera y la gran *Sierra Nevada*, corren de Sudeste á Noroeste, *el Rio de San Joaquin*, y del Noroeste al Sudoeste el *Rio del Sacramento*, sobre cuyas orillas están situados, en

in this at the place where Humboldt has written *Montagnes de sel gemme* this mineral is found. (Frémont, *Geographical Memoir of Upper California*, 1848, p. 8 y 67).

(1) Comp. Abert. *Examination of New Mexico*, en los *Documents of Congress*, núm. 41, págs. 489 y 581 605, con Humboldt, *Essai sur la Nouvelle-Espagne*, t. II, págs. 241, 244 y 261.

terrenos de aluvion, los ricos lavaderos de oro que se explotan hoy.

Además de la nivelacion hipsométrica de que he hablado ya este volúmen y las medidas barométricas ejecutadas entre el punto en que el Kanzas River confluye en el Misuri y las costas del mar del Sur, en una extension de 28° de longitud, el doctor Wislizenus ha proseguido felizmente la nivelacion que yo habia comenzado en la zona equinoccial, adelantándose hácia el Norte á partir de Méjico hasta 35° 38′, es decir, hasta Santa Fé de Nuevo-Méjico. Se observa con estrañeza que la meseta que forma el ancho dorso de la cadena mejicana de los Andes no desciende como se habia creido durante mucho tiempo hasta el punto de ofrecer una altura insignificante.

Doy aquí por primera vez, segun las medidas que poseemos hoy, la nivelacion de la comarca que se extiende desde la ciudad de Méjico hasta la de Santa Fé, distante 6 leguas escasas de Rio del Norte.

Méjico.	7,008	pies	(Humboldt)	2,276	metros.
Tula.	6,318	—	id.	2,052	—
San Juan del Rio.	6,090	—	id.	1,978	—
Queretaro.	5,970	—	id.	1,939	—
Celaya.	5,646	—	id.	1,835	—
Salamanca.	5,406	—	id.	1,756	—
Guanaxuato.	6,414	—	id.	2,084	—
Silao.	5,546	—	(Burkart)	1,802	—
Villa de Leon.	5,755	—	id.	1,869	—
Lagos.	5,983	—	id.	1,944	—
Aguas calientes.	5,875	—	id.	1,908	—
San Luis de Potosí.	5,714	—	id.	1,856	—
Zacatecas.	7,554	—	id.	2,451	—
Fresnillo.	6,797	—	id.	2,208	—
Durango.	6,426	—	(Oteiza)	2,087	—
Parras.	4,678	—	(Wislizenus)	1,520	—
Saltillo.	4,917	—	id.	1,597	—
El Bolson de Mapimi de 3,600 á. .	4,200	—	id.	1,364	—
Chihuahua.	4,352	—	id.	1,414	—
Cosiquiriachi.	5,886	—	id.	1,912	—
Paso del Norte (sobre el Rio grande del Norte).	3,577	—	id.	1,162	—
Santa Fe del Nuevo Méjico. . . .	6,612	—	id.	2,148	—

El doctor Wislizenus ha unido tres contornos á su interesante memoria: el uno, de Santa Fé á Chihuahua por Paso del Norte; el segundo, de Chihuahua á Reinosa por Parras; el tercero, del Fuerte de la Independencia, situado algo al Este del confluente del Kansas River y del Misuri, hasta Santa Fé. Los cálculos se fundan en un cambio diario de observaciones barométricas, hechas por Engelmann en San Luis y por Lilly en Nueva-Orleans. Si se considera que hay entre Méjico y Santa Fé un intervalo de mas de 16 grados de latitud y que por consiguiente la distancia, siguiendo la direccion meridiana y sin tener en cuenta las sinuosidades del camino, pasa de 400 leguas, se llega á formular esta cuestion: ¿existe en la superficie del globo alguna otra parte del suelo conformada de la misma manera, es decir, que reuna á una extension semejante una altura de 5,000 á 7,000 pies (1,624 á 2,274 metros) sobre el nivel del mar? Sin embargo, de Méjico á Santa Fé van carruajes de cuatro ruedas.

La meseta cuya nivelacion acabo de dar está formada por las ondulaciones y depresiones que descienden de los Andes mejicanos. No debe ser pues atribuida, como la Gran cuenca *(Great Basin)* que se extiende de las Montañas Pedregosas á la *Sierra Nevada* de la California, como la meseta del lago Titicaca, comprendido entre la cadena oriental y la cadena occidental de la república de Bolivia, ó como la del Tibet que une el Himalaya y el Kuenlun, al levantamiento de un valle entre dos cadenas de montañas.

LIBRO II.

CATARATAS DEL ORINOCO.

ASPECTO GENERAL Y PARTICULARIDADES.

LIBRO II.

CATARATAS DEL ORINOCO.

ATURES Y MAYPURES.

CAPITULO PRIMERO.

ASPECTO GENERAL.

En el primer Cuadro (1), que fue leido en la Academia de Berlin, he representado las inmensas llanuras de carácter vario segun las diferencias de clima, y que tan pronto aparecen como desiertos desprovistos de toda vegetacion, como estepas ó vastas sábanas. A los Llanos situados en la parte meridional del nuevo continente, he opuesto el inmenso mar de arena que encierra el centro de Africa, y á este desierto, las estepas del Asia central, morada de los pueblos pastores que rechazados en otro tiempo del fondo del Oriente, trastornaron el mundo esparciendo por la tierra la barbarie y la devastacion..

Cuando en esta época, 1806, trataba de reunir estas grandes masas bajo un mismo aspecto, el tinte de los objetos de que hablaba yo á la Academia, respondia á la disposicion melancólica de los espíritus. Limitado hoy á un círcu-

(1) *Estepas y desiertos, aspecto general.*

lo mas reducido de fenómenos, ofrezco á la contemplacion la mas serena imágen de una vegetacion exhuberante y de espumosos rios. Emprendo pues la descripcion de las dos grandes escenas que presentan en las soledades de la Guyana, cerca de Atures y Maypures, las cataratas del Orinoco, que á pesar de su celebridad, muy escaso número de Europeos las habian visitado antes de mi viaje.

Muchas veces la impresion que la vista de la naturaleza produce en nosotros, se debe menos al propio carácter de la comarca, que al dia en que nos aparecen las montañas y llanuras alumbradas por el trasparente azul de los cielos, ó veladas por las nubes que cerca de la superficie de la tierra flotan. Del mismo modo las descripciones de la naturaleza nos impresionan tanto mas vivamente, cuanto mas en armonía se hallan con las necesidades de nuestra sensibilidad; porque el mundo físico se refleja en lo mas íntimo de nuestro ser con toda su verdad viviente. Cuánto da carácter individual á un paisaje: el contorno de las montañas que limitan el horizonte en un lejano indeciso, la oscuridad de los bosques de pinos, el torrente que se escapa del centro de las selvas y se estrella con estrépito entre rocas suspendidas, cada una de estas cosas ha existido, en todo tiempo, en misteriosa relacion con la vida interior del hombre.

En esta armonía descansan los mas nobles goces que la naturaleza nos ofrece. En ninguna parte nos penetramos mas del sentimiento de su grandeza, en ninguna parte nos habla con una voz mas poderosa que bajo el cielo de la India, segun habitualmente se designa el clima de la zona tórrida, en los primeros siglos de la edad media. Me atrevo á esperar, por consiguiente, que la Academia no se mostrará indiferente al encanto particular que en sí lleva una nueva descripcion de tales comarcas. El recuerdo de un pais lejano y abundante en los dones todos de la naturaleza, el aspecto de una vegetacion libre y vigorosa, reaniman y forti-

fican el espíritu; oprimidos por el presente, nos deleitamos en apartarnos de él para gozar de esa sencilla grandeza que caracteriza á la infancia del género humano.

La corriente que se dirige al Oeste y los vientos de los trópicos favorecen la navegacion por el tranquilo brazo de mar que llena el dilatado valle comprendido entre el nuevo continente y la costa occidental de Africa (1). Antes que la ribera de la América salga de la redondeada superficie de las olas, sorprende el ruido de las ondas, que formando espuma, chocan entre sí y se cruzan. Los navegantes que no conocen estos parajes, temen la proximidad de bajíos, ó creen oir el salto de manantiales de agua dulce, semejantes á los que del medio del Oceano y entre las islas de las Antillas surgen (2).

Aproximándose hácia las costas graníticas de la Guya-

(1) El Oceano Atlántico presenta, entre el grado 23 de latitud meridional y el 70 de longitud setentrional, la forma de un valle longitudinal cortado, en el que los ángulos salientes y los ángulos entrantes se hallan colocados opuestamente. Desde las islas Canarias, sobre todo desde el grado 21 de latitud Norte y los 25 de longitud occidental, hasta las costas Nordeste de la América del Sur, la superficie del mar es tan tranquila y el movimiento de las olas tan poco sensible, que una chalupa puede atravesarla sin peligro.

(2) Sobre la orilla meridional de la isla de Cuba, al Sudoeste del puerto de Batabano, en el golfo de Jagua, pero á dos ó tres millas marinas de la costa, brotan manantiales de agua dulce en medio de las saladas olas, á consecuencia probablemente de la presion hidrostática. Su erupcion es tan violenta que las lanchas solo con grandes precauciones pueden mantenerse cerca de este sitio, famoso por el choque de las altas olas que allí se cruzan. Los navíos mercantes que recorren las costas sin abordar visitan algunas veces estos parajes renovando su provision de agua en el seno mismo del mar. Cuanto mayor profundidad se alcanza, tanto mas dulce es el agua. Tambien es frecuente encontrar en medio de estos manantiales Manatís (*Trichecus Manatus*) que no pueden vivir en el agua salada. Este singular fenómeno, de que hasta aquí no se habia hecho mencion, fue observado con gran exactitud por uno de nuestros amigos, don Francisco Lemaur, que ha calculado una medida trigonométrica de la bahía de Jagua.

na, se distingue la embocadura de un rio inmenso que se esparce como lago sin orillas é inunda de agua dulce el Oceano. Las olas del rio, ordinariamente verdosas, pero blancas como la leche en los bajíos, contrastan con el azul del mar, que traza alrededor de ellas un límite perfectamente definido.

El nombre de Orinoco, dado al rio por los que primero le descubrieron, y que debe probablemente su orígen á confusion de lengua, es completamente desconocido en el interior del país. Sumergidos en salvajismo animal, no distinguen estos pueblos por nombres geográficos sino los objetos que pudieran ser confudidos. El Orinoco, el rio de las Amazonas y el rio Magdalena, simplemente se denominan «el rio,» á lo mas «el gran rio» «ó la gran agua,» mientras que los arroyos se designan con nombres particulares, por aquellos que habitan en sus orillas.

La impulsion que el Orinoco da á las aguas del mar, entre las costas de la Guyana y la isla de la Trinidad, abundante en asfalto, es tan poderosa, que los navíos que á favor del viento Oeste y á velas desplegadas, tratan de luchar con la corriente, hallan dificultad en gobernarse. Estos solitarios y temidos parajes se llaman *Golfo triste*; para entrar en ellos es preciso atravesar la *Boca del dragon*. Algunos escollos, semejantes á torres ruinosas, elévanse en medio de las tempestuosas olas. Parece que todavía marcan el lugar del antiguo dique de rocas que en otro tiempo unia la isla de la Trinidad á la costa de Paria, antes que la corriente lo hubiera destruido (1).

Yo fuí mas al Sur, al grupo de islas llamadas *Jardines del Rey* para hacer determinaciones de lugares astronómicos, pero no he ido á Jagua precisamente.

(1) Cristóbal Colon, cuyo infatigable espíritu igualmente se aplicaba á todo, expone, en sus cartas á los monarcas españoles, una hipótesis geognóstica sobre la configuracion de las grandes Antillas. Sériamente preocu-

El aspecto de esta comarca, formó por primera vez en el espíritu del gran navegante Cristóbal Colon el firme convencimiento de la existencia de un continente americano. Como hombre habituado á penetrar los secretos de la naturaleza, dedujo por conclusion legítima, que solo un rio que atraviesa una vasta extension de territorio, podia arrastrar en su corriente tan enorme masa de agua, y que la comarca en que naciera debia ser un continente, pero no una isla. Del mismo modo que, segun la narracion de Arriano (1), los compañeros de Alejandro al atravesar las nevadas cimas del Paropamiso (2), tomaron al Indo, poblado

pado con la fuerza de la corriente equinoccial que frecuentemente se dirige hácia el Oeste, á ella atribuye la division del grupo de las pequeñas Antillas y particularmente la forma alargada de las costas meridionales de Puerto-Rico, de Haiti, de Cuba y de la Jamáica, casi exactamente paralelas al ecuador. En el tercer viaje que verificó desde últimos de mayo de 1498, hasta fin de noviembre de 1500, sintió, primero entre la *Boca del Drago* y la isla Margarita, despues entre esta isla y Haiti, toda la fuerza de la corriente equinoccial y el movimiento de las aguas concertado con dos movimientos celestes, «movimiento de los cielos,» y dijo en términos explícitos que esta corriente ha arrancado la isla de la Trinidad del continente. Remite á Fernando y á Isabel á una «pintura de la Tierra» por el mismo ejecutada y que se tuvo muy presente en el célebre proceso que hubo de sostener Diego Colon, á propósito de los derechos concedidos al almirante: «Es la carta de marear y figura que hizo el Almirante señalando los rumbos y vientos por los cuales vino á Paria, que dicen parte del Asia.» (Navarrete, *Viajes y descubrimientos que hicieron por mar los españoles*, t. I, págs. 253 y 260; t. III, págs. 539 y 587).

(1) Flavio Arriano, historiador griego, filósofo y general al servicio del emperador Adriano, que le dió el gobierno de la Capadocia, nació hácia el año 105 de la era cristiana. Se le debe, como escritos, la *Expedicion de Alejandro*, un *Periplo del Ponto Euxino*, el *Manual de Epicteto*, etc.

(2) Paropamiso, Parapamis (Arriano, Strabon); Parniso, Parpaniso (Dionisio el Periegeta); Paropaniso (Tolomeo y Agotemeres), cadena de montañas llamadas hoy Hindou-Khouch, ó Hindou-Koh, es decir Cáucaso indiano; se extiende, por el Asia central desde las fronteras de la Persia hasta la orilla derecha del rio Indo ó Sind, en el Sur del Turkestan y del Badackhan y por el Norte de Afghanistan.



de cocodrilos, por un brazo del Nilo (1). Colon, que no podia conocer la fisonomía comun á todas las producciones del clima de las Palmeras, supuso que el nuevo continente no era otra cosa que la prolongacion oriental del Asia. La dulce frescura que al calor del dia reemplazaba la transparente pureza del estrellado cielo, el balsámico perfume de las flores que las brisas de tierra arrastraban, llevaron la creencia al ánimo de Colon, segun Herrera (2), de que el jardin del Eden, santa morada del primer hombre, se hallaba próximo. Vió en el Orinoco uno de los cuatro rios, que segun las venerables tradiciones esparcidas desde la infancia del mundo, nacian del paraiso para regar y dividir la tierra, adornada de flores sin cesar abiertas. Este poético pasaje, que puede verse en una Memoria, ó mas bien Carta de Colon, dirigida desde Haiti á Fernando y á Isabel, con fecha de Octubre de 1498, ofrece un particular interés psicológico; nueva prueba de que la creadora imaginacion del poeta, se manifiesta en el atrevido navegante que sale en busca de mundos, del mismo modo que en todas las grandes individualidades humanas.

Dúdase al considerar la masa de agua que el Orinoco vierte en el Oceano Atlántico, cuál de los tres, el Orinoco, el Amazonas ó el rio de la Plata es el mayor de la América meridional. Cuestion que está mal determinada, como la misma idea que suele formarse del tamaño. El rio de la Plata es el que presenta mayor embocadura, pues no tiene menos de treinta y ocho leguas de anchura por el sitio

(1) Leyendo en Diodoro (l. XVII, c. LXXXII) la descripcion del Paropamiso, parece como si se viera un cuadro de los Andes del Perú. El ejército atravesó lugares habitados donde nevaba todos los dias.

(2) Herrera, *Historia general de las Indias occidentales*, dec. 1, l. III, capítulo XII (edic. 1601), p. 106; *Juan Bautista Muñoz*, *Historia del Nuevo Mundo*, t. VI, c. XXVI, p. 301; Humboldt, *Historia de la geografía del Nuevo Continente*, t. III, p. 111.

en que desagua en el mar. Pero á semejanza de los rios de la Gran Bretaña, no muestra longitud proporcionada. Ya en Buenos-Aires, su escasa profundidad es obstáculo á la navegacion. El Amazonas, por el contrario, es el mas largo de todos los rios; recorre una extension de mil ochocientas leguas, desde su nacimiento en el lago Lauricocha, hasta su embocadura. En cambio, en la provincia de Jaen de Bracamoros, cerca de la catarata de Rentama, donde le he medido por debajo de las pintorescas montañas de Patachuma, apenas si es tan ancho como el Rin á la altura de Maguncia.

Mas estrecho el Orinoco en su embocadura que el rio de la Plata y el de las Amazonas, no escede en longitud, segun mis observaciones astronómicas, de cuatrocientas sesenta y cinco leguas; pero penetrando en el interior de la Guyana, he visto que á doscientas treinta leguas de la embocadura, contaba, sin embargo, diez y seis mil docientos pies de ancho; verdad es que esto era en la época de las crecidas y en aquella comarca el engrosamiento del rio eleva cada año la superficie, próximamente 9 ó 10 metros sobre el nivel mas bajo. Faltan materiales hasta el presente para poder establecer una precisa comparacion entre las inmensas corrientes de agua que surcan el continente de la América meridional. Sería preciso para este trabajo conocer antes el contorno de la madre de los rios y su velocidad, tan diferente en los diversos puntos de su curso.

El Orinoco, por el delta que forman sus numerosas ramificaciones, no exploradas hasta el dia, por la regularidad con que aumenta ó disminuye, por el número y el tamaño de los cocodrilos que le habitan, ofrece gran semejanza con el Nilo. Estos dos rios tambien tienen de comun el carácter de que por una larga extension se precipitan como torrentes impetuosos á través de los bosques, encajonados entre montañas de granito y sienita, hasta que, rodeados de orillas

sin árboles, lentamente corren por una llanura casi horizontal. Desde el célebre lago situado cerca de Gondar, en los alpes Gojam de Abisinia, hasta Siena y Elefantina, ábrese paso uno de los brazos del Nilo, el rio Azul (Bahr el Azrek), á través de las montañas de Schangala y de Sennaar. El Orinoco desciende de igual manera de la parte meridional de las montañas que, arrancando de la Guyana francesa, van á unirse al Oeste bajo el 4 y 5 grado de latitud Norte, con los Andes de la Nueva Granada. Las fuentes del Orinoco no han sido visitadas por ningun europeo, ni aun siquiera por ningun natural del país que haya estado en relacion con los europeos (1).

Cuando navegábamos por el alto Orinoco, en el verano del año de 1800, encontramos, mas allá de la mision de Esmeralda, las embocaduras del Sodomoni y del Guapo. En este sitio se levanta sobre las nubes la imponente cima del Yeonnamari ó Duida. El Duida, segun mis cálculos trigonométricos, no tiene menos de 2,667 metros sobre el nivel del mar, y ofrece á la vista uno de los espectáculos mas bellos que presenta el mundo de los trópicos. La pendiente meridional es una pradera sin árboles. El aire húmedo de la tarde hállase impregnado del perfume de las Ananas; los tallos henchidos de sávia de estas Bromeliáceas se destacan de las plantas de escasa elevacion que recubren la pradera; bajo la copa de hojas de un verde azulado que las corona, vénse brillar desde lejos sus dorados frutos. En aquellas regiones en que los manantiales que brotan de las rocas se esparcen por el verde tapiz, elevadas palmeras forman abanico en grupos solitarios. Nunca en tan ardiente zona se inclina su cabeza á impulso del fresco soplo del viento.

Al Este de Duida comienza un espeso bosque de silves-

(1) Véase el capítulo II del libro II, titulado; *Quentes del Orinoco.*

tres cacaoteros, entre los que se hallan los célebres almendros conocidos con el nombre de *Bertholletia excelsa*, produccion la mas vigorosa de los trópicos (1). En estos sitios buscan los indios las cañas con que construyen sus cerbatanas; los entrenudos de estos gigantescos tallos tienen de longitud mas de 5 metros (2). Algunos monjes franciscanos han penetrado hásta el confluente del Chiguiro y del Orinoco, tan estrecho ya en esta parte de su curso, que los naturales han colocado cerca de las cataratas un puente de plantas trepadoras entrelazadas. Los Guaicas, raza casi blanca, pero pequeña, amenazan con sus envenenadas flechas á los viajeros que intentáran penetrar mas hácia el Este.

(1) La *Bertholletia excelsa* ó *Juvia*, de la familia de las Mirtaceas, que forma parte de la seccion de las Lecytideas de Ricardo Schomburgk, ha sido descrita, por primera vez, en nuestra obra de las *Plantas equinocciales*, (1808, t. I, p. 122, l. 36). Este árbol gigantesco y magestuoso ofrece en la estructura de sus frutos, especies de cocos redondeados y recubiertos de una gruesa madera, que contiene granos triangulares, encerrados á su vez en un tejido leñoso, ejemplo el mas notable de la potencia de las fuerzas orgánicas. La *Bertholletia* crece en los bosques del alto Orinoco, entre el Podamo y el Ocamu, á poca distancia del monte Mapaya, y entre las orillas del Amaguaca y de Geheto. (Humboldt, *Relacion histórica*).

(2) Cuando Roberto Schomburgk, visitó la pequeña comarca montañosa de los Majonkongs, dirigiéndose á la mision de Esmeralda, tuvo la suerte de poder determinar la especie de Arundinaria que produce la materia de las cerbatanas con que los Indios lanzan sus flechas. Dice, á propósito de esta planta: «crece en grandes matorrales como el Bambú; los renuevos se elevan alrededor del tallo primitivo hasta 15 ó 16 pies, antes de que se forme ningun nudo, y en este punto solamente comienzan á aparecer las hojas. La altura total de la Arundinaria, á la falda de la gran montaña de Maravaca, varia desde 30 á 40 pies, á pesar de que el tallo no cuente mas de media pulgada de diámetro; la parte superior de la copa está tambien y siempre inclinada. Esta planta herbácea es propia de las montañas areniscas situadas entre el Ventuari, el Paramú ó Podamo y el Mavaca. Su nombre indio es *Curata*; y la excelencia y la fama de estas cerbatanas es tal, que los Majonkongs y los Guinaws que de ellas hacen uso llevan el nombre de la Nacion Curata.» (*Reisen in Guiana und am Orinoko*, p. 451).

Puede deducirse de aquí que todo lo que se ha dicho de un lago de que el Orinoco arranca, es puramente fabuloso. Costumbre inveterada es en los geógrafos sistemáticos, presentar á los lagos, como manantiales de todos los grandes rios. En vano se buscaria por el mundo real la laguna del Dorado que los mapas de Arrowsmith indican todavía como un mar interior de treinta y tres leguas de largo. ¿Acaso sería el pequeño lago Amucu, cubierto de verdura, cerca del cual toma su orígen el Pirara (uno de los brazos del Mahu), orígen de esta fábula? Pero las lagunas en cuyo centro se halla el lago Amucu, están 4 grados y mas al Este que la comarca donde pueden colocarse por conjetura las fuentes del Orinoco. Sin embargo, en el lago Amucu, por lo menos, se decia que estaba situada la isla Pumacena, roca de esquisto micáceo, cuyo brillo ha desempeñado, desde el siglo XVI, un papel memorable en las fábulas del Dorado, funesto frecuentemente á los que, pobres víctimas, sufrieron las consecuencias de su credulidad. Segun las relaciones de gran número de indígenas, las nubes Magallánicas del hemisfsrio del Sur y las bellas nebulosas del navío *Argo* son un reflejo del resplandor metálico que arrojan las montañas de plata de la Parima.

El Orinoco describe primeramente gran número de curvas hácia el Oeste y el Norte, vuelve despues sobre sí mismo en la direccion del Este y pertenece á las singulares corrientes cuya embocadura se encuentra despues de multitud de vueltas, casi en el propio meridiano que su nacimiento. Desde el Chiguiro y el Geheto hasta el Guaviaro, el Orinoco corre hácia el Oeste, como si quisiera precipitarse en el Oceano Pacífico. Desde aquí es desde donde envia hácia el Sur el Casiquiaro, poco conocido en Europa, á pesar de las particularidades que ofrece, y que va á unirse con el rio Negro, ó como le llaman los habitantes del país, la Guainia, ejemplo único de una bifurcacion que forma en

el centro mismo de un continente, una union natural entre los cauces de dos grandes rios.

La naturaleza del suelo y la accesion del Guaviaro y del Atabapo fuerzan al Orinoco á dirigirse repentinamente hácia el Norte. Por mucho tiempo la ignorancia del sitio ha hecho que se considere al Guaviaro, que corre de Oeste á Este, como parte superior del Orinoco. Mi viaje ha destruido por completo, segun creo, las dudas que un geógrafo célebre, Buache (1), habia suscitado, sobre la posibilidad de comunicacion entre el Orinoco y el rio Amazonas. He navegado trescientas ochenta leguas por el interior del continente, desde las fronteras del Brasil hasta las costas de Caracas, pasando del rio Negro al Orinoco á través del Casiquiaro.

En esta parte superior del cauce, entre el 3.° y 4.° grado de latitud Norte, la naturaleza ha renovado muchas veces el misterioso fenómeno de las llamadas *aguas negras* generalmente. Las del Atabapo, cuyas orillas se ven adornadas de Carolíneas y Melastomas arborescentes, las del Temi, del Tuamini y de la Guainia, presentan el color del café; á la sombra de los bosquecillos de palmeras, muestran el negro de la tinta; encerradas en vasos trasparentes, ofrecen el amarillo del oro. La imágen de las constelaciones meridionales se refleja con claridad admirable en estos rios de oscuras aguas. En aquellos sitios porque corren suavemente, dan al astrónomo que observa las estrellas con instrumentos de reflexion, el mejor de todos los horizontes artificiales.

(1) Buache, nacido en Paris, en 1700, murió en 1773; primer geógrafo del rey, miembro de la Academia de ciencias, autor entre otras obras, de un *Atlas físico* que ha gozado de una gran reputacion y que es consultado todavía con frecuencia. Dividió el globo terrestre en regiones fluviales y marítimas, subordinando las unas á las otras y creyó en la existencia de un continente austral.

La ausencia de cocodrilos y tambien la de peces, el enfriamiento de la temperatura, un número considerablemente menor de mosquitos y un aire mas saludable, vienen á ser los rasgos característicos de la region de los rios negros. Probablemente deben estos su color singular á una disolucion de hidrógeno carbonado, á la riqueza de la vegetacion tropical y á la multitud de plantas que cubren su lecho. He observado, con efecto, que en la pendiente occidental del Chimborazo, cerca de las costas del mar del Sur, las aguas desbordadas del rio de Guayaquil, toman poco á poco un tinte dorado, bastante semejante al del café, cuando han permanecido por algunas semanas sobre las praderas.

Cerca de la embocadura del Guaviaro y del Atabapo se encuentra el Piriguao, una de las formas mas arrogantes de la palmera (1). El troncode este árbol, liso y de 19 á 20 metros de altura, presenta una corona de follaje delicado como el de las cañas y rizado en sus bordes. No conozco palmeras que produzcan frutos de tamaño tan grande y color tan bello. Semejantes al albérchigo, muestran una cabeza de color amarillo realzado con el rojo brillo de la púrpura, formando racimos enormes en número de setenta á ochenta. Todos los años madura tres racimos cada árbol. Bien pudiera darse al Piriguao el nombre de palmero-albérchigo. Estros frutos carnosos, casi siempre están desprovistos de semilla por la misma razon de su vegetacion exhuberante, y ofrecen á los indígenas un alimento nutritivo y farináceo, que se presta, como las bananas y patatas, á muy diversas preparaciones.

Hasta esta comarca ó hasta la embocadura del Guaviaro, el Orinoco corre á lo largo de la pendiente meridional de los montes Parima, mientras que sobre la orilla izquierda comienza la inmensa llanura cubierta de árboles del rio

(1) Véase Humboldt, Bonpland y Kunth, *Nova Genera Plantarum æquinoct*, t. I, p. 315.

Amazonas, que se extiende mucho mas allá del Ecuador, hasta el grado 15 de latitud meridional, cerca de San Fernando de Atabapo. El Orinoco, al dirigirse bruscamente hácia el Norte, se abre paso á través de la montaña. Allí se hallan situados los grandes saltos de agua de Atures y Maypures. Por todas partes se encuentra encerrada la madre del rio entre masas de gigantescas rocas y parece como dividida en recipientes, por medio de diques naturales.

Enfrente de la confluencia del Meta y del Orinoco, en el centro de un violento torbellino, hállase una roca aislada á que los indígenas han dado el nombre bastante apropiado de *Piedra de la paciencia*, porque en la época de las sequías los viajeros que atraviesan el rio vénse alguna vez obligados á detenerse en ella durante dos dias. El Orinoco, por este sitio, adelanta mucho hácia el interior de las tierras, formando pintorescas bahías en medio de las rocas. Frente á la mision de Carichana, preséntase un espectáculo singular: fíjase la vista involuntariamente en una roca granítica de forma de cubo, *El Mogote de Cocuyza*, que levanta verticalmente á 65 metros de altura próximamente sus escarpados bordes, alimentando en su plataforma un bosque de árboles cubiertos de espeso follaje. Esta masa de rocas recuerda, por su estructura grande y sencilla á la parios monumentos ciclopeos, y escede con mucho de la copa, de las palmeras que viven á su alrededor. Sus contornos, cortados bruscamente, claramente se destacan sobre el azul del cielo, como formando un bosque por encima de otro bosque.

Descendiendo por el Orinoco, mas allá de Carichana, llégase al punto en que el rio se abre camino á través de la estrecha garganta de Baraguan: por todas partes se ven en estos lugares las huellas de un trastorno que nos lleva á la idea del caos. Mas al Norte, hácia Uruana y Encoramada, levántanse masas de granito de singular aspecto. Des-

lumbradoras de blancura y erizadas de agudos picos, resplandecen á gran altura sobre los matorrales de que están rodeadas.

En la misma comarca, y á partir de la embocadura del Apur, el Orinoco abandona la cadena de montañas que hasta allí ha seguido, desviándose hácia el Este. Separa los bosques impenetrables de la Guyana, de las praderas sobre que parece descansar la bóveda del cielo, en perspectiva que escapa á nuestra vista. El Orinoco, por consiguiente, baña por tres lados, al Sur, al Oeste y al Norte, el grupo de montañas de la Parima, que llena el vasto espacio comprendido entre las fuentes del Jao y las de Caura. Desde Carichana hasta su embocadura, se halla libre el rio de escollos y torbellinos, á excepcion del que está situado cerca de Muitaco, y que se denomina *Boca del Infierno*. Las rocas que componen este escollo no ocupan todo el cauce del rio, como en Atures y Maypures. En esta region próxima del mar, los navegantes no temen mas peligros que el de las balsas naturales con que chocan las canoas durante la noche. Balsas que se forman de árboles que las crecidas arrancan y sacan de los bosques de la orilla, cubiertas de plantas acuáticas en flor y asemejan praderas, recordando los jardines flotantes que se observan en los lagos de Méjico.

Despues de esta rápida ojeada sobre el Orinoco y circunstancias las mas generales de su curso, paso á la descripcion de las cascadas de Atures y Maypures.

El grupo de montañas de Cunavami, que se levanta á una gran altura entre las fuentes del Ventuari y del Sipapo, es el punto de partida de una cadena granítica que se prolonga á gran distancia hácia el Oeste, en la direccion del pico de Uniama. Del corte de estas montañas bajan cuatro arroyos, que constituyen en cierto modo los límites de la catarata de Maypures; el Sipapo y el Sanariapo, por la orilla derecha del Orinoco; el Camejí y el Toparo, por la

izquierda. En el sitio en que está la mision de Maypures, las montañas mismas forman un vasto golfo cuya abertura mira hácia el Sudoeste.

Baña hoy con su espuma el rio la pendiente oriental de la montaña; pero á lo lejos todavía puede conocerse la antigua orilla, ahora abandonada. Entre estas dos cadenas de colinas extiéndese una vasta sábana, sobre la cual han edificado los jesuitas una capilla con troncos de palmeras. Apenas esta llanura se eleva 9 ó 10 metros sobre el nivel del rio.

El aspecto geográfico de esta comarca, el de las rocas de Keri y de Oco, que mas parecen islas, las escavaciones que las aguas labraron en la primera de estas colinas, exactamente colocadas al mismo nivel que las de la isla Uivitari, situada enfrente, son apariencias que demuestran cómo el Orinoco llenaba en otros tiempos esta bahía, hoy seca por entero. Es verosímil que estas aguas fueron un vasto lago, mientras que el dique del Norte las opuso resistencia. Cuando desapareció el obstáculo, la llanura hoy habitada por los indios Guareca, surgió de enmedio de las aguas. Acaso el rio rodeó aun por algun tiempo las rocas de Keri y de Oco, que al elevarse del lado de la primitiva madre como torres construidas sobre una montaña, ofrecen un espectáculo pintoresco. Poco á poco acabaron las aguas por retirarse hácia la cadena de montañas que las circunda por el lado de Oriente.

Muchas circunstancias confirman esta suposicion. El Orinoco tiene, con efecto, y á semejanza del Nilo, cerca de Philæ y de Suez, la notable propiedad de teñir de negro las masas graníticas de un blanco rojizo, que por tantos millares de años viene bañando. En todos los puntos adonde las aguas tocan, obsérvase que una capa gris de manganeso y quizá de carbono se extiende por encima de las rocas, penetrando en el interior de la piedra como un déci-

mo de línea. Este color negro y las cavidades de que anteriormente hablamos, indican todavía el antiguo nivel del Orinoco.

Tanto en la roca de Keri, como entre las islas de las Cataratas, en las colinas de gneiss de Cumadaminari, que pasan por encima de la isla Tomo, y en la embocadura del Jao, estas negruzcas cavidades se elevan de 49 á 59 metros sobre la actual superficie de las aguas. Su existencia nos indica (cosa que puede tambien observarse en Europa en todas las madres de los rios) que las inmensas corrientes que hoy excitan nuestra admiracion no son mas que pequeños restos de las masas enormes de agua de los tiempos prehistóricos.

Observaciones tan sencillas no pasaron desapercibidas á los incultos indígenas de la Guyana. Por todas partes los indios nos mostraban las huellas del primitivo nivel. Sobre una llanura de gramíneas, cerca de Uruana, vése una roca aislada de granito; en ella, segun hombres dignos de fe cuentan, se hallan profundamente grabadas á una altura de 26 metros, imágenes que aparecen colocadas como en fila y que representan al sol, la luna y diferentes especies de animales, particularmente cocodrilos y boas. Imposible sería llegar hoy sin el auxilio de andamios á los escarpados flancos de esta roca, digna de la mas escrupulosa atencion por parte de todos los viajeros que visiten tales lugares. Los caractéres geroglíficos grabados en las montañas de Uruana y de Encaramada están tambien colocados á alturas inaccesibles.

Preguntados los indígenas de que cómo pudieron trazarse estas señales, dicen: que lo fueron en aquellas edades en que la magnitud de las corrientes consentia á sus padres llegar en canoa á puntos tan elevados. Esta situacion de las aguas en el tiempo en que se produjeron tales groseros monumentos de la industria humana, supone otra propor-

cion entre el elemento sólido y el elemento líquido, un período en que la superficie terrestre se hallaba diversamente constituida, y que no obstante debe distinguirse de aquella otra época de confusion en que los primeros adornos vegetales brotaron de la superficie del globo, y los cuerpos gigantescos de los animales, que despues han desaparecido de la tierra y de los mares, encontraron su tumba en la endurecida corteza de nuestro planeta.

La parte setentrional de las cataratas llama la atencion por imágenes naturales, que representan, segun afirman, el sol y la luna. La roca Keri, ya mencionada muchas veces, toma su nombre de una mancha blanca que resplandece á lo lejos, en la que los indios creen observar una extraordinaria semejanza con el disco del plenilunio. Aunque no me ha sido posible salvar los escarpados bordes de esta roca, supongo que tal mancha blanca proviene de un gran nudo de cuarzo, que forma la union de filones que se cruzan destacándose sobre el granito que ostenta un negro grisáceo.

Frente á Keri, sobre el basalto de que se compone la montaña gemela de la isla Uivitari, enseñan los indios con una misteriosa admiracion un cierto disco que veneran como á la imágen del sol (*Camosi*). Quizá que la situacion geográfica de las dos rocas entre por algo en la eleccion de estos nombres, pues yo tengo observado que realmente el Keri ó Roca de la Luna mira al Occidente y el Camosi hácia el Levante. Algunos filólogos dados á las etimologias, creen que la palabra americana *Camosi* parece semejante á la de *Camosch*, nombre del sol en uno de los dialectos fenicios, y á Apolo-Chomeus ó Beelphegor y Amun.

No consisten las cataratas de Maypures, como el salto del Niagara, de 46 metros de altura próximamente, en la caida contínua de una gran masa de agua; tampoco son estrechos desfiladeros que fuerza el rio al acelerar su curso,

15

como el Amazonas, en el Pongo de Manserich. Las cataratas de Maypures presentan como un innumerable monton de pequeñas cascadas que se suceden sobreponiéndose unas á otras y formando gradas. *Raudal* es el nombre que dan los españoles á esta especie de cataratas, que viene á ser un verdadero archipiélago de islotes y de rocas que estrechan de tal suerte el lecho del rio, ancho de 2,598 metros, que apenas si queda á veces un paso navegable de 6 á 7. La parte oriental es hoy mucho mas inaccesible y peligrosa que la occidental.

En la confluencia del Camejí y del Orinoco se descargan los bagajes, y los indios, familiarizados con todos los escollos del Raudal, conducen la piragua vacía hasta la embocadura del Toparo, donde ya el peligro se considera pasado. Cada una de las rocas que forman los escaños del Raudal se conoce con un nombre particular. Mientras no tienen mas altura que la de 70 á 90 centímetros, los naturales se aventuran á la corriente con sus canoas; pero á la subida del rio, nadan adelante, atan, despues de muchos esfuerzos inútiles, un cable á las puntas de los escollos que se levantan por encima de las aguas y llevan hácia ellos la embarcacion, que encalla ó se llena completamente de agua durante este penoso trabajo.

Algunas veces, y este es el único accidente que temen los naturales, la canoa se estrella contra las rocas. Con el cuerpo ensangrentado, esfuérzanse, entonces, por escapar del torbellino y recobrar la orilla á nado.

En aquellos sitios en que las rocas miden gran altura y el dique que oponen se extiende de uno á otro extremo, gánase la orilla próxima y se arrastra á lo largo del rio la lijera embarcacion, con el auxilio de algunas ramas que vienen á prestar entonces el oficio de rodillos.

Las mas célebres de estas cascadas y las que ofrecen mayores obstáculos se conocen con los nombres de Purima-

rimi y Manimi; de 3 metros de elevacion próximamente. El difícil acceso de estos lugares y las infectas exhalaciones del aire, en que viven y se agitan innumerables mosquitos, imposibilitan toda nivelacion geodésica; mas con asombro he observado, auxiliándome del barómetro, que toda la altura de la caida del Raudal, desde la embocadura del Camejí hasta la de Toparo, cuenta apenas de 9 á 10 metros. Provenia mi sorpresa del terrible estrépito que produce y de la desordenada espuma que salta del rio; pero seguidamente comprendí que estos efectos dependian de la estructura del cauce, como sembrado de islas y escollos, y tambien de la contracorriente que la forma y la situacion de las rocas ocasiona. El medio mejor de confirmar este aserto y comprobar la escasa altura de la catarata, es buscar el cauce del rio mas allá de las rocas de Manimi, segun se baja de la villa de Maypures.

Hay allí un punto, desde el cual se descubre un horizonte maravilloso. Abraza la vista una superficie de dos leguas cubierta de espuma. Del centro de las olas levántanse negras rocas, como el hierro, que parecen torres ya arruinadas. Cada isla, cada piedra, ostenta gran número de árboles de vigorosa produccion; espesa nube flota constantemente sobre el cristal de las aguas y á través de este vapor espumoso, asoman las altas copas de las palmeras Mauritia. Cuando ya á la tarde los ardientes rayos del sol vienen á quebrarse en la húmeda niebla, estos efectos de luz producen un espectáculo mágico. Arcos coloreados aparecen y desaparecen sucesivamente, y sus imágenes vaporosas se mecen á impulso de los vientos.

Alrededor, y sobre aquellas desnudas rocas, las murmuradoras aguas han ido amontonando islas de tierra vegetal, durante la estacion de las lluvias. Adornadas de Melastomas y de Droseráceas, de Helechos y de Mimosas de plateado follaje, forman estas islas alfombra de flores en

medio de las peladas rocas, despertando en el europeo el recuerdo de aquellos trozos de granito, que llaman *Courtils* los habitantes de los Alpes, y que en medio de los ventisqueros de la Saboya, aparecen cubiertos aisladamente de flores.

Allá en el azulado horizonte, la vista descansa sobre la cadena de Cunavami, formada por las crestas de montañas que á lo lejos se prolongan, terminando repentinamente en cono truncado. Este punto, que llaman los indios Calitamini, apareciósenos á la puesta del sol como una masa incendiada. Fenómeno que se reproduce todas las tardes. No hay quien se haya aproximado á esta montaña. Quizá el brillo que ofrece dependa de juegos de luz, que los reflejos del talco ó del esquisto micáceo produzcan.

Durante los cinco dias que permanecimos en las inmediaciones de las cataratas, observamos con sorpresa que el ruido de la masa de agua que cae, es tres veces mayor por la noche que durante el dia. Nótase igual fenómeno en las cascadas de Europa; pero en medio del desierto, y allí donde no hay nada que interrumpa el reposo de la naturaleza, ¿á qué causa atribuirlo? Indudablemente depende de corrientes ascendentes de aire tibio que por la perturbacion que introducen en el equilibrio de la elasticidad atmosférica, impiden al sonido que se propague, rompiendo irregularmente las ondulaciones. La frescura de la noche pone natural término á estas corrientes.

Enseñáronnos los indios algunos surcos de carruajes; hablan con admiracion de los animales de cuernos, que uncidos á carretas, por aquel tiempo en que los jesuitas seguian su obra de conversion, arrastraban las canoas hácia la orilla izquierda del Orinoco, desde la embocadura del Camejí hasta la de Toparo. Dejábanse entonces los bagajes en las embarcaciones y no corrian, como hoy, el riesgo de inutilizarse, rozando ó chocando incesantemente contra las asperezas de las rocas.

El plano que levanté de estos alrededores, prueba que podria abrirse un canal desde el Camejí á Toparo. El valle en que estos rios corren, presenta una superficie plana. El canal cuya ejecucion propuse al gobernador general de Venezuela, vendria á ser un brazo lateral del Orinoco y remediaria grandes peligros, haciendo inútil la navegacion por el antiguo lecho del rio.

El Raudal de Atures es completamente semejante al de Maypures. Fórmase igualmente de una infinidad de islotes entre los que el rio se abre paso por una extension de 5,848 á 7,797 metros; brotando tambien del centro de las espumosas ondas un bosquecillo de palmeras. Las gradas mas célebres de la catarata están situadas entre las islas de Avaguri y de Javariveni, entre Suripamana y Uirapuri.

Cuando M. Bonpland y yo volvimos de las orillas del Rio Negro, nos arriesgamos á atravesar el Raudal por su parte inferior, con una canoa cargada. Muchas veces saltamos sobre rocas que forman un dique de una á otra isla. Tan pronto se lanzan las aguas por encima de estos diques, como se precipitan con sordo ruido en las cavidades de las rocas, abriéndose paso á través de los canales subterráneos; causa porque con frecuencia se observan en el cauce del rio grandes espacios desecados. En estos sitios construyen sus nidos los gallos silvestres de dorados colores, cuya cabeza se halla cubierta por una doble cresta de movibles plumas. Este gallo (*Pipra rupicola*) es una de las aves tropicales mas bellas, y no menos belicoso que el otro gallo doméstico de las Indias orientales.

En el Raudal del Canucari, el dique está formado por escarpadas rocas graníticas. Arrastrando, nos deslizamos en el interior de una caverna cuyas húmedas paredes se mostraban cubiertas de Confervas y de resplandeciente Biso. Por encima de nuestras cabezas continuaba el rio su curso con espantoso ruido; espectáculo que tuvi-

mos ocasion de observar, por mas tiempo quizá del que hubiéramos deseado. Habíamos dejado los indios en medio de la catarata, porque era preciso que la canoa diese un gran rodeo á lo largo de una estrecha isla á cuyo extremo debia recojernos. Hora y media esperamos sufriendo una tempestad terrible. Vino la noche, y en vano buscamos un abrigo contra la lluvia en las hendiduras de las rocas. Los pequeños monos que hacia muchos meses llevábamos con nosotros en cajas de mimbre, atrajeron con sus lastimeros gritos cocodrilos, que por su tamaño y color gris, indicaban su edad y fuerza. No mencionaria la presencia de estos animales, tan comunes en el Orinoco, si los indios no nos hubieran asegurado que nunca se habia visto á los cocodrilos en medio de las cataratas. Fiados en tal afirmacion nos habíamos bañado muchas veces en esta parte del rio.

Sin embargo, el temor de vernos precisados, chorreando agua y atolondrados por el ruido de la catarata, á pasar en el Raudal toda una larga noche de los Trópicos, aumentaba á cada instante; por fin los indios volvieron con la canoa. La escasa elevacion de las aguas les habia hecho impracticable la gradería porque intentaron bajar, y los pilotos se habian visto precisados á buscar otro paso en medio del laberinto de los canales.

En la entrada meridional del Raudal de Atures, sobre la orilla derecha del rio, hállase situada la caverna de Ataruipa, cuya celebridad es grande entre los Indios. Presenta la comarca un carácter grandioso y severo, alrededor de esta caverna, que parecia destinada á ser una tumba nacional. Para llegar hasta allí es preciso trepar con trabajo y no sin riesgo de rodar al fondo del precipicio, un muro de granito tallado á pico. Dudo que fuese posible fijar el pie en esta superficie desnuda y resbaladiza, si no se encontrase apoyo en los grandes cristales de feldespato que sobre-

salen de la roca 26 milímetros, arrostrando las influencias atmosféricas.

Apenas se llega á la cima del peñasco, sorprende al espectador el vasto cuadro que desplega la comarca que le rodea. Del espumoso cauce del rio, levántanse colinas cuajadas de bosques; del otro lado y mas allá de la orilla occidental, descansa la vista en la inmensa pradera del Meta, apareciendo en el horizonte como nube amenazadora, la montaña de Uniama. Tal es el espectáculo que se descubre á lo lejos, bien al contrario del que ofrece el punto desde donde se aperciben aquellas bellezas, desierto y erial. Buitres y chotacabras de graznadora voz, vuelan solitarios por las profundas sinuosidades del valle; su movible sombra se desliza por los pelados bordes de la roca desapareciendo á seguida. El barranco está rodeado de montañas, cuyas redondeadas cúspides sostienen enormes trozos de granito de 13 á 16 metros de diámetro, que parece tocar en solo un punto la base sobre que descansan; como si la mas ligera conmocion del suelo fuera á precipitarlos en el abismo.

La mas lejana porcion del valle se ve cubierta de espeso bosque. Aquí la caverna de Ataruipa abre su boca, mas que caverna bóveda profunda que las salientes de la roca forman, y especie de bahía que las aguas socavaron cuando hasta allí se elevaban. Aquella es la tumba de una raza ya extinguida. Contamos próximamente unos seiscientos esqueletos en buen estado de conservacion (1), encerrados en igual número de cestos tejidos con los nervios de las hojas de palmera. Estas cestas que los indios llaman *mapires* vienen á ser como sacos cuadrados, de dimension vária, segun

(1) Durante mi permanencia en los bosques del Orinoco, se hicieron investigaciones, por órden del rey de España, en estas cavernas. El misionero de las cataratas, fue falsamente acusado de haber descubierto allí tesoros que los jesuitas habian ocultado á lo que se decia antes de su fuga.

la edad de los difuntos. A los niños que mueren al nacer tambien les reciben sus *mapires* distintos. Hállanse tan intactos los esqueletos, que ni una costilla, ni una falanje les falta.

Están preparadas las osamentas de tres diferentes maneras: ó blanqueadas, ó coloreadas de rojo con auxilio del Onoto, materia colorante del Bixa Orellana, ó recubiertos de una resina olorosa y envueltos como momias en hojas de banano. Aseguran los indios que los cadáveres, inmediatamente despues de la muerte, se depositaban por algunos meses en la tierra húmeda que poco á poco consumia las carnes, y que exhumados despues, se les despojaba de la parte de carnes que aun permanecia adherente á los huesos con ayuda de agudos guijarros. Este es, segun se dice, el actual procedimiento entre muchas de las tribus de la Guyana. A los lados de las cestas ó *mapires*, tambien se encuentran urnas de arcilla á medio cocer, que parece que contienen los restos de familias enteras.

Las mayores de estas urnas tienen cerca de un metro de alto y un metro 80 centímetros de largo. Su color es verdoso y agradable su forma ovalada. Representan las unas cocodrilos y serpientes; su extremidad superior se halla adornada de curvas y laberintos. Estos dibujos se parecen bastante á los que muestran los muros del palacio mejicano de Mitla; se les encuentra en todas las zonas, y en todos los grados de civilizacion, entre los griegos y los romanos, como tambien en los broqueles de los naturales de Otahiti y otros habitantes del mar del Sur; allí en donde goza la vista en la contemplacion de las formas regulares, armoniosamente reproducidas. Estas semejanzas tienen fácil esplicacion, como ya he demostrado antes, por razones psicológicas y el fondo comun de la inteligencia humana, para probar la analogía de las razas y las antiguas relaciones de los pueblos.

Nuestros intérpretes no pudieron darnos noticia cierta sobre la época de estas canastillas y de estos vasos. Sin embargo, la mayor parte de los esqueletos no parece que han de contar mas de cien años. Existe una tradicion entre los indios Guareca, segun la que los valerosos Atures, perseguidos por los caribes antropófagos, se refugiaron en las rocas de las Cataratas, lúgubre morada en donde toda la raza pereció sin dejar indicios de la lengua que hablára. En la parte mas impracticable del Raudal, encuéntranse otras cavernas llenas igualmente de osamentas. Es de suponer que la última familia de los Atures no se extinguió hasta mucho tiempo despues; porque en Maypures vive ¡cosa rara! un loro viejo que nadie entiende, segun dicen los naturales, porque habla la lengua de los Atures (1).

(1) El loro de los Atures ha sido objeto de una composicion en verso que ha tenido á bien dedicarme mi amigo Ernesto Curtius (filólogo, arqueólogo antiguo, preceptor del príncipe Federico Guillermo de Prusia):

«En las soledades del Orinoco vive un loro viejo, frio é inmóvil, como si fuera su propia imágen tallada en la piedra.

«Las rotas y espumosas olas del rio ábrense paso á través de los peñascosos diques, y los troncos de las palmeras inclínanse, anegados en las ondas de luz del sol.

«La ola, á pesar de sus esfuerzos, no puede llegar al fin. El sol mezcla jugueteando el reflejo de sus colores al polvo del agua.

«Abajo, en el sitio en que las olas caen rompiéndose, goza un pueblo del eterno descanso; espulsado de los lugares que habitó refugióse en aquellas rocas.

«Y los Atures murieron, libres y orgullosos como habian vivido; los verdes cañaverales de la orilla, ocultan todo lo que queda aun de su raza.

«Allí gime en señal de duelo el loro, único que ha sobrevido á los Atures; aguza su pico en las piedra y hace resonar el aire con sus gritos.

«¡Ah! los niños que le han enseñado los sonidos de su lenga materna, y las mujeres que le han educado, que han construido su nido con sus manos.

«Todos, heridos por la muerte, están tendidos sobre el rio; sus inquietos gritos no han podido despertar á nadie.

«Solo él llama, y en este mundo extrangero nadie puede comprender



Abandonamos la caverna á la caida de la noche, llevándonos algunos cráneos y el esqueleto completo de un viejo, con gran escándalo del indio que nos guiaba. Uno de estos cráneos fue reproducido por Blumenbach, en su excelente obra de Craneología; pero el esqueleto se perdió con una gran parte de nuestras colecciones, particularmente de nuestras colecciones entomológicas, en el naufragio de las costas de Africa que costó la vida á nuestro compañero de viaje y amigo, el jóven franciscano Juan Gonzalez.

Como si ya tuviésemos el presentimiento de esta dolorosa pérdida, salimos de esta tumba en que yace una raza extinguida con profunda tristeza de ánimo. Era en una de esas noches frescas y serenas de que tan frecuentemente se disfruta en los trópicos. El disco de la luna rodeado de anillos encarnados brillaba en el zénit, iluminando los extremos de la niebla de encarnados contornos, que como una nube, velaba el espumoso rio. Innumerables insectos esparcian sobre la tierra, tapizada de verdura, rojizas fosforescencias, resplandeciendo el suelo como si la estrellada bóveda hubiese descendido á la pradera. Las trepadoras Bignonias, las perfumadas Vainillas y las Banisterias de doradas flores adornaban la entrada de la gruta, murmurando sobre la tumba las cimas de las palmeras.

¡Así mueren y desaparecen las razas humanas! ¡Así se pierde el ruido que su nombre produjera! Mas si todas las flores del espíritu se marchitan, si el tiempo arrastra en sus tormentas las obras del genio creador, del seno de la tierra brota siempre una nueva vida. La fecunda naturaleza desenvuelve incesantemente sus gérmenes sin que parezca inquietarse en investigar si el hombre, implacable raza, ha de destruir el fruto antes de su madurez.

su voz. No oye mas que el ruido de las aguas, alma alguna piensa en él.

«El salvaje que le distingue sobre el rio, rema vigorosamente para llegar á la orilla. Nadie ha visto sin estremecerse el loro de los Atures.»

CATARATAS DEL ORINOCO.

CAPITULO II.

PARTICULARIDADES.

FUENTES DEL ORINOCO.

En 1807 escribia en la primera edicion de los *Cuadros de la naturaleza*, que las fuentes del Orinoco aun no habian sido visitadas por ningun Europeo, y tengo fundamentos para repetir las mismas palabras bastantes años despues. Los viajes de los hermanos Roberto y Ricardo Schomburgk, que tan importantes consecuencias han tenido para todas las partes de las ciencias naturales y de la geografía, han esclarecido gran número de hechos de un interés mas elevado; pero el problema relativo á las fuentes del Orinoco no ha sido resuelto por Roberto Schomburgk sino de una manera aproximada. Habia yo penetrado con M. Bonpland en la direccion del Oeste al Este, hasta la Esmeralda ó hasta la confluencia del Orinoco y del Guapo; podia describir segun documentos ciertos el curso superior del Orinoco hasta el pequeño salto de agua ó Raudal de los Guaharibos, mas allá de la embocadura del Geheto. Roberto Schomburgk al contrario llegó por el Este hasta las orillas del Orinoco. Abandonó las montañas de los indios Majonkongs,

montañas cuya altura evaluaba en 1,072 metros segun la determinacion de la línea divisoria de las aguas en la parte habitada de la cadena, y habia atravesado el Padamo, que los Majonkongs y los Guinaus (los mismos quizá que los Guaynas) llaman por corrupcion Paramú (1). Habia yo colocado en mi Atlas la confluencia del Padamo y del Orinoco á los 3° 12′ de latitud, 68° 8′ de longitud. Roberto Schomburgk ha encontrado por observaciones directas 2° 53′ de latitud, 68° 10′ de longitud. La historia natural no era el objeto principal de este viajero; se proponia sobre todo resolver el problema propuesto, en noviembre de 1834, por la Sociedad real de geografía de Lóndres, que consistia en unir el litoral de la Guyana inglesa con el punto mas setentrional á que habia yo llegado sobre el alto Orinoco. Despues de muchos contratiempos, la empresa ha tenido un éxito feliz. Roberto Schomburgk entró, provisto de sus instrumentos, en la mision de la Esmeralda, el 22 de febrero de 1839. Sus determinaciones de longitud y latitud concordaron con las mias mas exactamente que lo que yo me atrevia á esperar (2). Dejemos hablar al mismo observador:

«Me faltan palabras para expresar los sentimientos que me agitaban violentamente, cuando me lancé á la orilla. Mi objeto estaba conseguido, y las observaciones que habia comenzado sobre las costas de la Guyana se encontraban relacionadas con las de Humboldt sobre la Esmeralda. Lo confieso sinceramente, en un tiempo en que la fuerza física me habia abandonado casi por completo, en que estaba rodeado de dificultades y de peligros desconocidos en el curso ordinario de la vida, no me sostuvo en mi empresa sino la esperanza de obtener su adhesion: este fué el único móvil de la inquebrantable perseverancia con que me dirigí hácia el

(1) *Reisen in Guiana*, 1844, p. 448.
(2) *Reisen in Guiana*, p. XVIII y 471.

fin que al cabo he realizado. Los escuálidos rostros de los Indios que habian sido mis fieles guias, atestiguaban mas claramente que lo hubieran podido hacer las palabras, las dificultades que habíamos tenido que vencer y que vencimos con efecto.»

Despues de tan lisonjeras palabras para mí, debe serme permitido presentar el juicio que he expresado, en 1841, sobre la expedicion emprendida bajo los auspicios de la *Sociedad geográfica de Lóndres*, en una Introduccion á la edicion alemana del *Viaje* de Roberto Schomburgk:

«Inmediatamente despues de mi vuelta de Méjico, hice varias observaciones relativas á la direccion y al camino que convenia seguir para penetrar en la parte desconocida de la América del Sur, entre las fuentes del Orinoco, la cadena de Pacaraima y la orilla del mar, cerca de Esequibo. La mayor parte de los votos que tan vivamente manifestaba en mi *Relacion histórica* se han cumplido al fin despues de medio siglo de espera. He tenido la satisfaccion de poder asistir todavía á una conquista tan importante para la ciencia geográfica; y mi gozo ha sido tanto mas vivo cuanto que esta atrevida empresa, que exigia tanta abnegacion como constancia, ha sido llevada á feliz término por un jóven, con el que me ligan á mas del objeto comun de nuestros esfuerzos, el lazo de una misma patria. Estas consideraciones han podido únicamente determinarme á vencer la repugnancia que siento, quizá inmotivada, hácia las Introducciones escritas por una mano estraña. Era para mí una necesidad expresar públicamente mi simpatía y mi estimacion hácia el eminente viajero, que, guiado por la idea de penetrar de Este á Oeste hasta la Esmeralda, partiendo del valle de Esequibo, ha conseguido el fin que se proponia despues de cinco años de esfuerzos y de pruebas, de los que puedo formar idea por mi propia experiencia. El valor de realizar una empresa atrevida en un momento dado es mas

fácil de hallar, y supone menor fuerza interior que la paciencia necesaria para soportar los sufrimientos físicos, cuando, consagrados enteramente á un problema científico, caminamos hácia adelante, sin inquietarnos por saber si las decaidas fuerzas presentarán al retroceder probabilidades de escapar á los mismos peligros. La serenidad de espíritu es casi la primera condicion de un viaje á las regiones inhospitalarias. Si se une á esto un apasionado amor á alguna de las ramas de la ciencia (la historia natural, la astronomía, la hipsometría ó el magnetismo) y el puro sentimiento de los goces que ofrece el libre comercio de la naturaleza, se tendrán todos los elementos que, reunidos en un mismo hombre, pueden asegurar el éxito de una empresa larga ó importante.»

Expondré ante todo mis propias conjeturas sobre la situacion de las fuentes del Orinoco. El camino lleno de peligros que recorrieron, en 1739, el cirujano Nicolás Hortsmann, de Hildesheim; en 1775, el español D. Antonio Santos y su amigo Nicolás Rodriguez; en 1793, el teniente coronel del primer regimiento de línea de Para, D. Francisco José Rodriguez Barata, y mas tarde, en fin, segun notas manuscritas que debo á la bondad de Brito, antiguo embajador de Portugal en Francia, muchos Ingleses y Holandeses, que partieron con proyectos de colonizacion y llegaron en 1811 de Surinan á Para, á través del Rupunuri y el Rio Branco, este camino, digo, divide la *terra incognita* de Parima en dos partes desiguales, y marca al mismo tiempo un punto importante para la geografía de estas comarcas: el límite oriental de las fuentes del Orinoco. No es posible, con efecto, ir mas allá hácia el Oriente, sin atravesar el cauce del Rio Branco, que corre de Norte á Sur en el lecho del alto Orinoco, en tanto que el alto Orinoco mismo se dirige la mayor parte de las veces de Este á Oeste. Los Brasileños, por mo-

tivos políticos, han manifestado desde el principio del siglo XIX, vivo interés por las grandes llanuras situadas al Este del Rio Branco. Se puede, sobre este punto, consultar la *Memoria* que he escrito en 1817, á peticion del gobierno portugués, sobre la fijacion de los límites de las Guyanas francesa y portuguesa, inserta en la coleccion de Schœll (1). La situacion de Santa Rosa sobre el Uricapara, cuyo curso ha sido determinado con bastante exactitud por los ingenieros portugueses, no permite colocar las fuentes del Orinoco mas lejos hácia el Este de 65° 30′ de longitud. Segun esto, y apoyándome sobre el estado del rio en el país de los Indios Guaycas, que tienen la piel de una blancura sorprendente, es decir, cerca del Raudal de Guaharibos, sobre el Caño Chiguiro, á 0° 52′ hácia el Este del gran Cerro Duida, creo poder conjeturar que el Orinoco llega todo lo mas, en su curso superior, al meridiano de 66° 30′. Este punto está situado segun mis cálculos, 4° 12′ mas al Oeste que el pequeño lago Amucu, en el que se ha detenido M. Schomburgk.

Hago que sigan á mis propias conjeturas las posteriores de M. Schomburgk. Juzgando mis medidas sobre las embocaduras del Padamo y del Geheto, de 0° 19′ en longitud y 0° 36′ en latitud, indica este viajero que corre el Orinoco superior al Este de la Esmeralda, en la direccion del Sudeste al Noroeste. Su conclusion es que las fuentes del rio están situadas bajo los 2° 30′ de latitud; y en el hermoso mapa de Guyana, al servicio del viaje de R. H. Schomburgk (2), que va unido á la grande y magnífica obra titulada: *Vistas del interior de la Guyana* (3), se colocan las mismas fuentes bajo los 67° 18′ de longitud, es decir, 1° 6′

(1) Titulada: *Archivos históricos y políticos ó Coleccion de piezas oficiales. Memorias* etc., t. I, 1818, p. 48-58.

(2) *Map ó Guayana to illustrate the route of R. H. Schomburgk.*

(3) *View in the interior of Guiana.*

al Oeste de la Esmeralda, y solamente 0° 48′ al Oeste del punto en que yo habia creido deber señalarlas y mas cerca de las orillas del Oceano Atlántico. Roberto Schomburgk ha determinado tambien, por medio de combinaciones astronómicas, la latitud (3° 41′) y la longitnd (68° 10′) del monte Maravaca, de 2,924 á 3,248 metros de altura. La anchura del Orinoco era apenas de 300 *yardas* (1), cerca de la embocadura del Padamo ó Paramú; y al Oeste, en los lugares en que ofrecia una anchura de 400 y aun de 600 *yardas*, tan poco profundo era y estaba tan lleno de bancos de arena, que no habia mas de 15 pulgadas de agua en el cauce del rio, viéndose la expedicion precisada á construir canales. Los delfines de agua dulce aparecian por todas partes en gran número: la presencia de estos animales en el Orinoco y en el Ganges es un hecho para el que se hallaban mal preparados los zoólogos del siglo XVIII.

(1) La *yarda*, medida inglesa de longitud y distancia, equivale á 0m,91.

CATARATAS DEL ORINOCO.

CAPITULO III.

PARTICULARIDADES.

GEOGRAFÍA DEL ORINOCO.—TRADICION FABULOSA DEL LAGO PARIMA.

Los lagos que á estas regiones se asignan, cuya existencia ha sido completamente inventada ó la extension por lo menos muy exajerada por geógrafos sistemáticos, pueden dividirse en dos grupos: el primero comprende los lagos que se colocan entre la Esmeralda, la mas occidental de las misiones existentes á orillas del Orinoco, y el Rio Branco; pertenecen al segundo los lagos que se supone situados entre el Rio Branco y las Guyanas francesa, holandesa é inglesa. Esta indicacion que jamás deben perder de vista los viajeros, prueba que la cuestion de saber si hay todavía al Este del Rio Branco un lago Parima diferente del Amacu, que visitaron Hortsmam, Santos, el coronel Barata y M. Schomburgk, nada tiene de comun con el problema de las fuentes del Orinoco. Como el nombre de mi amigo D. Felipe Bauzá, antiguo Director del Depósito hidrográfico de Madrid, es de tanto peso en geografía, la imparcialidad de que se debe hacer una ley en toda exposicion científica, me obliga á recordar que este sábio se inclinaba

á pensar que debian existir lagos al Oeste del Rio Branco, no lejos de las fuentes del Orinoco. Poco tiempo antes de su muerte me escribia desde Lóndres:

«Queria teneros aquí para que pudiéramos hablar de la geografía del Orinoco que tanto os ha ocupado. He tenido la fortuna de salvar de una completa destruccion los documentos del general de marina D. José Solano, padre del que tan cruel muerte ha sufrido en Cádiz. Se refieren estos documentos á la línea de demarcacion entre las posesiones españolas y portuguesas, que Solano estaba encargado de determinar desde el año de 1754, juntamente con el geje de escuadra Iturriaga y D. Vicente Doz. En todos los planos y diseños, veo una *laguna Parima*, que á veces se confunde con las fuentes del Orinoco, y otras se tiene por completamente distinta. ¿Pero es de creer que exista ademas otro lago algunas leguas mas al Este y Nordeste de Esmeralda?»

El célebre discípulo de Linnéo, Lœfling (1), hizo el viaje de Cumana, agregado como botánico á la expedicion de Solano. Murió el 22 de febrero de 1756 en la mision de Santa Eulalia de Murucuri, algo al Sur de la confluencia del Caroni y del Orinoco, despues de haber atravesado las misiones establecidas en el Piritu y el Caroni. Los documentos de que hace mérito Bauzá son los mismos que sirvieron de base al gran mapa de La Cruz Olmedilla, y por consiguente, á todos los mapas de la América meridional, publicados en Inglaterra, Francia y Alemania desde fines del último siglo. Tambien en estos documentos está fundado el mapa del padre Caulin, que acompañaba como historiógrafo

(1) Pedro Lœfling, botánico sueco, que murió prematuramente en 1756, cuando apenas contaba veinte y siete años, despues de haber explorado la península ibérica y visitado la nueva Andalucía en América. Dejó una obra intitulada *Gæmme arborum*, Upsal, 1749.



la expedicion de Solano, y el de un torpe compilador, archivero de la secretaría de Estado en Madrid, llamado Surville. Las contradicciones que presentan los dos mapas prueban la negligencia con que fueron recogidos todos los informes que provienen de esta expedicion. Mas todavía: el padre Caulin descubre con sagacidad las circunstancias que han dado ocasion á la fábula del lago Parima, y el mapa Surville que acompaña á su obra, no solo reproduce este lago bajo el nombre da mar Blanco ó de *mar Dorado*, sino que indica además otro lago de corta extension, de donde arrancan en parte por salidas laterales, el Orinoco, el Siapa y el Ocamo. He podido convencerme, sobre el terreno mismo, del hecho muy conocido en las misiones de que don José Solano se detuvo pasadas las Cataratas de Atures y de Maypures, que no adelantó de la confluencia del Guaviaro y del Orinoco, situada á 4° 3' de latitud y 70° 31' de longitud, y que ademas los instrumentos astronómicos que sirvieron en la expedicion no fueron llevados ni hasta el istmo de Pimichin y el Rio Negro, ni hasta el Casiquiaro, ni traspasaron tampoco en el alto Orinoco la desembocadura del Atabapo. Este inmenso país en el cual, antes de mi viaje, no se habia tratado de hacer observacion alguna exacta, solo lo han atravesado despues de la expedicion de Solano, algunos soldados enviados á descubrimientos. D. Apolinar de la Fuente, cuyo Diario pude obtener en los archivos de la provincia de Quixos, recogia sin crítica de entre las fabulosas relaciones de los Indios, todo aquello que podia lisonjear la credulidad del gobernador D. Manuel Centurion. Ningun miembro de la expedicion vió lago ninguno y don Apolinar no pudo pasar del Cerro Yumaraquin y del Geheto.

Despues de haber indicado en toda la extension de un país hacia el cual agradaria ver dirigidas las investigaciones de los viajeros, una línea de demarcacion formada por la

cuenca del Rio Branco, queda por notar aun, que desde hace un siglo nuestros conocimientos geográficos no han adelantado un paso siquiera mas allá del país situado al Oeste de este valle, entre los 64 y 68 grados de longitud. Los esfuerzos hechos en diversas épocas despues de las expediciones de Iturria y de Solano, por el gobernador de la Guyana española, para llegar y pasar de las montañas de Pacaraima, solo han dado insignificantes resultados. Cuando para ir á las misiones establecidas por los capuchinos catalanes de Barceloneta, en la confluencia del Caroni y del Rio Paragua, remontaron los españoles hácia el sur el Paragua hasta su reunion con el Paraguamusi, fundaron en el punto de encuentro de estos dos rios una mision que fue adornada con el título de ciudad de Guirion. Coloco esta mision á los 4.° 30' de latitud setentrional próximamente. El gobernador Centurion á quien los exagerados informes de dos gefes indios, Paranacar y Arimuicaipi, de la poderosa tribu de los Ipurucotos, habian inspirado vivo deseo de visitar el *Dorado*, llevó mucho mas lejos las *conquistas espirituales*, como decia, y fundó, mas allá de los montes de Pacaraima, las dos aldeas de Santa Rosa y San Bautista de Caudacacla: la primera, en la márgen oriental del Uraricapara superior, uno de los afluentes del Uraricuera, que veo designado en la Relacion de Rodriguez con el nombre de Rio Curaricara; la segunda, á diez ó doce leguas de distancia, en direccion Este-sudeste. El geógrafo-astrónomo de la comision portuguesa instituida para la fijacion de límites, el capitan de fragata don Antonio Pires de Sylva Pontes Leme; y el capitan de ingenieros don Ricardo Franco d' Almeida de Serra, que, desde 1787 á 1804, levantaron con el mayor cuidado el plano de todo el curso del Rio Branco y de sus ramificaciones superiores, llaman á la parte regada por la porcion mas occidental del Uraricapa el *Valle de la Inundacion*. Colocan la mision española de Santa Rosa á los 3.° 46'

de latitud setentrional é indican el camino que conduce desde este punto hacia el Norte, por mas allá de la cadena de montañas, y va á parar al caño Anocapra. El caño Anocapra es uno de los tributarios del Paraguamusi, que sirve para pasar de la cuenca del Rio Branco á la del Caroni. El conde de Linhares ha tenido la atencion de comunicarnos al coronel Lapie y á mí dos planos en los que aquellos oficiales portugueses han incluido todo el pormenor de las operaciones trigonométricas con cuyo auxilio han trazado las sinuosidades del Rio Branco, el Uraricuera, el Tacutu y el Mahu. Estos preciosos documentos, que he utilizado, estan aun en manos del sabio geógrafo, que hace mucho se ocupa en hacerlos grabar á sus expensas. Unas veces llaman los portugueses al Rio Branco Rio Parima, y otras restringen esta denominacion aplicándola á uno de sus afluentes, el Uraricuera, situado algo debajo del caño Mayari y encima de la antigua mision de san Antonio. Como las palabras Paragua y Parima significan á la vez *agua*, *gran extension de agua*, *lago y mar*, no hay que asombrarse de hallarlas repetidas tantas veces entre los Omaguas, que habitan las márgenes del marañon superior, entre los Guaranis occidentales, los Caribes y aun entre los pueblos mas apartados unos de otros. Bajo todas las zonas como ya he notado, las grandes corrientes de agua se llaman entre las tribus que pueblan sus orillas *el Rio*, sin mas designacion. El nombre de Paragua, bajo el cual se indica una rama del Caroni, es tambien el que dan al Orinoco superior los naturales del pais. El de Orinoco pertenece propiamente á los Tamanaks, y Diego de Ordaz lo oyó pronunciar por vez primera en 1531, cuando subió hasta la desembocadura del Meta. Además del *Valle de la Ynundacion*, de que ya hemos hablado antes, se encuentran tambien otros grandes lagos entre el Rio Xumuru, que desagua en el Tacutu y el Parima, que se junta con el Uraricuera. Al

pie mismo de la cadena de Pacaraima, estan sujetos los rios á grandes inundaciones periódicas, y el lago Amucu de que se hablará despues, desde que comienzan los llanos comunica este carácter á la comarca. Las misiones españolas de santa Rosa y de san Bautista de Caudacacla ó Cayacaya, fundadas en 1770 y 1773, por el gobernador don Manuel Centurion, estaban ya destruidas antes del fin del siglo último; y posteriormente, no se ha hecho tentativa nueva alguna para pasar de la cuenca del Caroni á la vertiente meridional de las montañas de Pacaraima.

El terreno situado al Este del valle del Rio Branco, ha sido objeto, en estos últimos años, de exploraciones felices. M. Hillhouse ha navegado por el Masaruni hasta la bahía de Caranang, desde donde un sendero hubiera podido llevarlo, dice él, en dos dias á la cuna del Masaruni, y en tres á los afluentes del Rio Branco. Ha descrito M. Hillhouse las sinuosidades del gran rio Masaruni. A este respecto nota en una carta que me dirigió de Demerary el 1.º de enero de 1831, que «el Masaruni, tomándolo en su orígen, corre primero hácia el Este, luego hácia el Norte, por espacio de un grado de latitud, dirigiéndose despues al Este, en una extension de doscientas millas inglesas, hasta volver hácia el Norte y el Nor-nordeste, para juntarse al Esequibo.» No habiendo podido M. Hillhouse llegar á la pendiente meridional del Esequibo, no conoce el lago Amucu. Refiere tambien en su Relacion impresa, que, «por informes que le dieron los Acauais, que contínuamente atraviesan el país situado entre la orilla del mar y el Amazonas, adquirió la conviccion de que no existe lago alguno en estas regiones.» Esta afirmacion, me produjo alguna sorpresa por estar en contradiccion directa con la opinion que me habia formado acerca del lago Amucu, del cual debia nacer el Caño Pirara, segun las Relaciones de Hortsmann, Santos y Rodriguez, relaciones en las cuales tenia confianza tanto

mayor, cuanto que estaban de acuerdo con los nuevos mapas manuscritos levantados bajo los auspicios del gobierno portugués. En fin, el viaje de M. Schomburgk ha desvanecido todas mis dudas, despues de cinco años de impaciencia.

«Es difícil creer, dice M. Hillhousse en su interesante Memoria acerca del Masaruni, que la opinion de un gran mar interior no haya tenido absolutamente algun fundamento. Hé aquí, á mi entender, en qué circunstancias ha podido nacer la tradicion fabulosa del lago Parima. A distancia considerable de la roca ruinosa de Teboco, las aguas del Masaruni no parecen mas agitadas de lo que está la superficie tranquila de un lago. Si en una época mas ó menos remota, las masas horizontales de granito que forman la peña de Teboco eran completamente compactas y sin grietas, el nivel de las aguas debia estar 6 metros cuando menos mas alto que en la actualidad, y el Masaruni formaba de esta suerte un lago inmenso de 10 ó 12 millas inglesas de anchura (de 16 á 19 kilómetros) y de 1,500 á 2,000 pies de longitud (1587 metros) (1).» No son únicamente las dimensiones dadas á esta masa de agua lo que me impide adoptar la explicacion de M. Hillhouse; verdad es que he visto los Llanos, en los cuales el desbordamiento de los afluentes del Orinoco cubre, cada año, durante la estacion de las lluvias, una superficie de mil leguas cuadradas. El laberinto de ramificaciones que surca todo el país entre el Apur, el Arauca, el Capanaparo y el Sinaruco, desaparece entonces completamente; los contornos de los rios se desvanecen y no se ve sino un inmenso lago.

Pero los sitios donde han nacido las fábulas del Dorado y del lago Parima, están próximas á la parte meridional de las montañas de Pacaraima, y pertenecen á muy otra region de la Guyana. Como creo haberlo demostrado en otra

(1) *Nouvelles Annales des Voyages*, 1836, sep., p. 316.



parte, hace mucho, las rocas micaceas del Ucucuamo, nombre del Rio Parima que ha sido confundido con el Rio Branco y las inundaciones causadas por sus afluentes, pero sobre todo la existencia del lago Amucu, situado á poca distancia del Rupunuwini ó Rupunuri, y que se enlaza al Rio Parima por el Pirara, son el orígen de la fábula de un mar Blanco y del Dorado de Parima.

He visto con gusto que los viajes de M. Schombourgk confirman plenamente estas primeras impresiones; la parte del mapa donde está trazado el curso del Esequibo y del Rupunuri es del todo nueva y de gran importancia para la geografía. Representa la cadena de Pacaraima como extendiéndose desde los 3° 52′ hasta los 4° de latitud. Yo habia colocado su direccion media entre 4° y 4° 10′. Toca la cadena, á los 3° 57′ de latitud setentrional y 60° 23′ de longitud occidental, á la confluencia del Esequibo y del Rupunuri, que yo habia puesto medio grado mas lejos hácia el Norte. M. Schombourgk llama al último de estos rios Rupunuri, segun la pronunciacion de los Macusis, indicando por otra parte tres sinónimos: Rupunuri, Rupunuwini y Opununy. Las poblaciones caribes de estas regiones tienen con efecto, mucho trabajo para articular la letra *r*. La situacion del lago Amucu, relativamente al Mahu (*Mau*) y al Tacutu (*Tacoto*), está perfectamente de acuerdo con el mapa de Colombia que publiqué en 1825. Igual conformidad existe entre nosotros respecto á la latitud del lago Amucu; M. Schombourgk halla 3° 33′; yo habia creido deber estimarla en 3° 35′. Sin embargo, el Caño Pirara ó Pirarara, que une al lago Amucu con el Rio Branco, corre, á su salida del lago, hácia el Norte y Oeste. El Sibarana de mi mapa, que Hortsmann hace brotar de una hermosa mina de cristal de roca, un poco al Norte del Cerro Ucucuamo, es el Siparuni de M. Schombourgk; del mismo modo que él llama Waa-Ekuru al Tavaricuru del geógrafo portugués

Pontes Leme. Es este rio de todos los afluentes del Rupunuri el que mas se aproxima al lago Amucu.

Las indicaciones siguientes, extractadas de la Relacion de M. Roberto Schombourgk, arrojan alguna luz sobre el objeto que nos ocupa:

«El lago Amucu, dice este viajero, es sin duda alguna, el *nucleus* del lago Parima y del supuesto mar Blanco. Cuando lo visitamos, en los meses de diciembre y enero, apenas tenia una milla inglesa de anchura, y estaba cubierto de juncos en casi su mitad (1). El Pirara, sigue diciendo M. Schombourgk, sale del lago al Oeste-noroeste de la aldea india llamada tambien Pirara, y desagua en el Mahu. Segun los informes que he podido recoger, el Mahu nace al Norte del pie de los montes Pacaraima, cuya elevacion es solo de 487 metros en su parte oriental. Están las fuentes situadas en una meseta donde forma el rio una hermosa cascada, llamada Corona. Marchábamos á visitarla, cuando al tercer dia de nuestra excursion á través de las montañas, la indisposicion de uno de nuestros compañeros nos obligó á volver á la estacion del lago Amucu. Son negras, es decir, de color de café, las aguas del Mahu; y es su corriente mas fuerte que la del Rupunuri. En las montañas á través de las que se abre paso, tiene próximamente 60 *yardas* de anchura (55 metros) y son sus orillas en extremo pintorescas. Habitan este valle los Macusis, que pueblan tambien las márgenes del Buroburo, que desagua en el Siparuni. Por el mes de abril, todas las sábanas se inundan, y presentan el singular fenómeno de aguas mezcladas, que pertenecen á dos cuencas diversas. La inmensa extension y la duracion de esta inundacion, es sin duda lo que ha dado lugar á la fábula del lago Parima. Durante la estacion de

(1) Esta particularidad está ya mencionada en el mapa de d' Anville publicado en 1748.



las lluvias, todas las aguas se confunden en el interior del país, desde el Esequibo hasta el Rio Branco y el Gran Para. Algunos grupos de árboles se elevan como oásis en las colinas de arena de las sábanas, haciendo efecto de islas sembradas á trechos en un lago, mientras dura la inundacion. Las llamadas Ipomucena de don Antonio Santos no son ciertamente otra cosa.»

He hallado en los manuscritos de Anville, cuyos herederos han tenido la bondad de comunicármelos, que el cirujano Hortsmann de Hildesheim, que ha descrito con gran cuidado estos parajes, vió un segundo lago alpino, situado, dice, á dos dias de camino sobre la confluencia del Mahu y del Rio Parima, que confunde probablemente con el Tacutu. Es un lago de aguas negras, colocado en la cima de una montaña. Hortsmann lo distingue perfectamente del lago Amucu, al que representa como cubierto de juncos. Las Relaciones de Hortsmann y de Santos no permiten lo propio que los mapas portugueses manuscritos del depósito hidrográfico del Rio Janeiro, suponer un enlace constante entre el Rupunuri y el lago Amucu. En este respecto, el curso de los rios está representado con mas exactitud en el mapa de Anville, que forma parte de la primera edicion de la América meridional, publicada en 1748, que en la edicion de 1760, que es sin embargo la mas esparcida. El informe de M. Schomburgk establece perfectamente la independencia respectiva de las cuencas del Rupunuri y del Esequibo; pero al mismo tiempo, es preciso notar, que durante la estacion de las lluvias, el Rio Waa-Ekuru, uno de los afluentes del Rupunuri, comunica con el Caño Pirara. Tal es el estado de estas cuencas, que aun andan algo enmarañadas y que carecen casi enteramente de líneas de demarcacion ó asientos.

El Rupunuri y la aldea de Anai, situada á 3° 56′ de latitud y 60° 56′ de longitud, son aceptados hoy como límite

político de las posesiones inglesas y brasileñas. Con ocasion de una enfermedad grave, prolongó M. Schomburgk su permanencia en Anai. Midió durante este tiempo á Este y Oeste muchas distancias lunares, á las que enlazó cronométricamente la situacion del lago Amucu. En general, las longitudes adoptadas por este viajero para estos puntos del Parima cuentan un grado mas hácia el Este, que las indicadas en mi mapa de Colombia. Muy distante de querer poner en duda el resultado de las distancias lunares tomadas desde Anai, debo únicamente señalar la importancia que puede adquirir el cálculo de estas distaucias, si se quiere, por medio del cronómetro, trasportar el tiempo del lago Amucu á Esmeralda, cuya posicion yo mismo determiné en 68° 23′ 19″ de longitud.

De esta suerte vemos, gracias á nuevas investigaciones, el gran *Mar de la Parima*, que tanto trabajo ha costado eliminar de nuestros mapas cuanto que á mi regreso de América se le asignaban aun 60 leguas de anchura, reducirse en fin al lago Amucu, que no cuenta mas de 2 ó 3 millas inglesas de extension.

Las ilusiones que se han tenido durante dos siglos casi en este asunto, han producido cuando menos el resultado de determinar algun progreso en la geografía; pero en cambio, han costado la vida á muchos centenares de hombres, muertos en la expedicion enviada en 1779, para el descubrimiento del Dorado. Ya en 1512, millares de soldados habian ido á ponerse á las órdenes de Ponce de Leon (1), para reconocer las *Fuentes de la Juventud*, que se suponia colocadas en una de las islas Bahama, llamada Bimini y apenas figurada en nuestros mapas. Esta expedicion ocasionó

(1) Ponce de Leon, capitan español, natural de la provincia de Leon, fue uno de los conquistadores de la isla Hispaniola (Santo Domingo), y descubrió en 1512, y colonizó la Florida.



la conquista de la Florida y reveló la existencia del gran Rio marino ó *Gulf-Stream*, que desemboca en el canal de Bahama. La sed de tesoros, y el ánsia de rejuvenecerse, el *Dorado* y las *Fuentes de la Juventud*, han inflamado alternativamente y con igual fuerza, las pasiones de los pueblos.

LIBRO III.

DE LA VIDA NOCTURNA DE LOS ANIMALES

EN LAS SELVAS DEL NUEVO-MUNDO.

LIBRO III.

DE LA VIDA NOCTURNA DE LOS ANIMALES

EN LAS SELVAS DEL NUEVO-MUNDO.

Si el sentimiento de la naturaleza cuya vivacidad varía en todas las razas, si la fisonomía de las comarcas que habitan los diversos pueblos, ó que han atravesado en sus emigraciones de otro tiempo, han enriquecido mas ó menos las lenguas con expresiones pintorescas, propias para caracterizar las formas de las montañas, el estado de la vegetacion, el aspecto de la atmósfera, el contorno y agrupamiento de las nubes, de otro lado el prolongado uso y los caprichos literarios han desviado á gran número de dichas expresiones de su significacion primitiva. Poco á poco se va formando costumbre de mirar como sinónimos, términos que debieran conservar sentido distinto, y las lenguas pierden algo de la gracia y energía con cuyo auxilio reproducian, en la descripcion de la naturaleza, el carácter peculiar á los paisajes. Para mostrar preferentemente cuánto contribuyen al enriquecimiento de las lenguas el comercio íntimo con la naturaleza y las necesidades de la vida nómada, recordaré el infinito número de voces características con que en el árabe y el persa se distinguen las llanuras, las estepas y los desiertos, segun

que el suelo está completamente desnudo ó cubierto de arena, erizado de rocas y entrecortado por pastizas ó presenta vastos espacios uniformemente adornados de plantas sociales (1). Casi son tan sorprendentes los numerosos vocablos que, en los antiguos idiomas castellanos, pintaban la fisonomía de las masas de montañas, y en particular las formas que se reproducen en todas las regiones y revelan la naturaleza de las rocas á distancia considerable (2). Las poblaciones que viven en la pendiente de los Andes, en la parte montuosa de las islas Canarias, de las Antillas y de las Filipinas, son de orígen español, y además en estas regiones influye la configuracion del suelo mas enérgicamente que en ninguna otra, exceptuando acaso el Himalaya y la meseta del Tibet, en el género de vida de los habitantes. Tambien las expresiones destinadas á retratar la conformacion de las montañas, segun que estén compuestas de traquita, basalto y pórfido, ó de pizarra caliza y arenisca, se han conservado felizmente en el uso diario de la lengua. Aun reteniendo sus antiguas riquezas, hacen estas lenguas favorecidas adquisiciones que añadir al tesoro comun. Todo cuanto tiende á reproducir la verdad de la naturaleza, da nueva vida al lenguaje, ya se trate de describir la impre-

(1) Pudieran citarse mas de veinte palabras con que distinguen los Arabes las diversas clases de estepas (*tanufah*), segun que carecen de aguas, están completamente desnudas, cubiertas de grava ó entrecortadas de prados (*sahara, kafre, mikfar, tih, mehme*). La palabra *sahl* designa una llanura deprimida; *dakkah*, una meseta desierta. En la lengua persa se llama *beyaban* un desierto árido y arenoso, lo que los Mogoles llaman *gobi*, los Chinos *han-hai* y *scha-mo*. *Yaila* es una estepa cubierta de gramíneas mas bien que de plantas herbáceas. Es esta palabra sinonima de la mogola *küdah*, de la turca *tala* ó *tschol*, de la china *huang*. *Deschti-reft* es una llanura alta y desnuda.

(2) Pico, picacho, mogote, cucurucho, espigon, loma tendida, mesa, panecillo, farallon, tablon, peña, peñon, peñasco, peñolería, roca partida, laja, cerro, sierra, serrania, cordillera, monte, montaña, montañuela, cadena de montes, los altos, malpaís, reventazon, bufa, etc.

sion sensible producida en nosotros por el mundo exterior, ya nuestros sentimientos íntimos y las profundidades en que se agita nuestro pensamiento.

La investigacion constante de esta verdad es el fin de toda descripcion que tiene por objeto á la naturaleza. Preciso es mantener incesantemente esta tendencia, ya para penetrarse mejor de los fenómenos, ya para escoger al pintarlos la expresion característica. El medio mas apropósito de realizar este fin, es que el observador, el que ha sentido la impresion por sí mismo, la cuente sencillamente, que circunscriba y particularice el lugar ó las circunstancia á que se enlaza su relato.

Las grandes leyes de la física, los resultados generales de la experiencia, entran en la doctrina del Cosmos, y tal doctrina no es aun para nosotros, á decir verdad, sino una ciencia de induccion; pero ¿dónde buscar sus elementos sino en la descripcion animada de los cuerpos orgánicos, animales ó plantas, desenvolviéndose como ejemplos de la vida universal, en medio de los diversos accidentes de la superficie terrestre, en las circunstancias de paisaje y de lugar en que los colocó la naturaleza? Elevadas á la altura de obras artísticas y aplicadas á las grandes escenas del mundo, comunican estas descripciones fecundo impulso al espíritu.

La region forestal que se extiende en la zona tórrida de la América meridional y llena las dos cuencas unidas una á otra, del Orinoco y del Amazonas, ofrece seguramente una de estas grandes escenas de la naturaleza. Merece tal comarca, en la mas rigorosa acepcion de la palabra, el nombre de bosque primitivo, del cual tanto se ha abusado en nuestros dias. Las denominaciones de *bosques primitivos*, de *tiempos* ó de *pueblos* primitivos, responden á ideas bastante vagas y no tienen una significacion absoluta. ¿Ha de llamarse bosque primitivo ó selva vírgen á toda especie de

bosque espeso y salvaje, lleno de vigorosos árboles, donde no ha puesto jamás el hombre su mano destructora? Puede este nombre convenir á gran número de regiones diferentes, bajo la zona templada y aun en la zona glacial. Pero si se quiere sobre todo designar con él la impenetrabilidad de una vasta selva, la imposibilidad de abrirse camino con el hacha al través de árboles que no miden menos de 3 ó 4 metros de diámetro, los bosques vígenes pertenecen exclusivamente á las regiones tropicales. No ha de creerse tampoco que sean siempre, como place decirlo en Europa, los bejucos trepadores los que entrelazando sus ramas hacen impenetrables los bosques inmediatos al Ecuador. Los bejucos no forman las mas veces sino una leve porcion del bosque menudo. El principal obstáculo viene de las plantas arborescentes que no dejan ningun espacio vacío en una region donde todos los vegetales que cubren el suelo se hacen leñosos. Si desde que llega un viajero á los trópicos, y no solo al contimente, sino tambien á las islas, se cree aun antes de apartarse de las costas, trasportado al centro de las selvas vírgenes, su error no puede depender de otra cosa que de la impaciencia que siente de ver realizado un deseo de mucho tiempo. No son todos los bosques de los trópicos selvas vírgenes. Casi nunca me he servido de tal palabra en la *Relacion histórica de mi viaje*, y sin embargo, para no hablar sino de hombres aun vivos, creo ser, con Bonpland, Martius, Pœppig, Roberto y Ricardo Schomburgk, uno de los observadores de la naturaleza que mas ha vivido en el interior de selvas vírgenes, encerradas en el corazon de un vasto continente.

A pesar de la riqueza sorprendente de la lengua española en términos descriptivos, riqueza que he señalado ya, una sola misma palabra, *monte*, designa á la vez una montaña y un bosque, y se emplea como sinónima de *cerro* y de *selva*. En un trabajo acerca de la verdadera anchura y

la mayor prolongacion oriental de la cadena de los Andes, he hecho vér cómo, por efecto de esta doble significacion de la palabra *monte*, un mapa inglés, bueno por lo demás, y muy conocido, ha convertido llanuras en altas montañas. Donde el mapa español de La Cruz Olmedilla, base de tantos otros, indicaba bosques de Cacao, *montes de Cacao*, se hicieron brotar Cordilleras, aunque el Cacao busca el calor abrasador de las hondonadas (1).

Si se abarca en una mirada la region forestal que ocupa toda la América meridional, desde los Llanos de Caracas á las Pampas de Buenos-Aires, entre los 8° de latitud boreal y los 19° de latitud austral, reconocese que ningun bosque de la tierra puede ser comparado, en extension, con estas *Hylæa* no interrumpidas de la zona tropical. Presentan doce veces casi la superficie de la Alemania. Cortadas en todas direcciones por rios sin número, cuyos afluentes de primero y segundo órden traen á veces aguas mas abundantes que el Danubio y el Rin, deben la admirable riqueza de su vejetacion al doble beneficio de la humedad y el calor. En la zona templada, particularmente en Europa y el Norte de Asia, ciertas especies de árboles crecen en sociedad *(plantæ sociales)*, y forman por sí solas bosques que pueden designarse por su nombre específico. En los bosques de encinas, abetos y abedules que cubren las comarcas del Norte, en los bosques de tilos del Oriente, reina de ordinario una especie única de Amentáceas, de Coníferas ó de Tiliáceas. A veces sin embargo árboles de hojas en forma de agujas se mezclan con otros de hojas anchas. Esta sociedad uniforme es extraña á los bosques tropicales. La infinita variedad de flores que se abren en estas *Hylæa* no permite preguntar de qué se componen las selvas vírgenes. Multitud innumerable de diferentes familias se alzan una

(1) Acerca de la cadena de colinas trasformada en *Cordilleras Altas* y *Andes de Cuchao*, véase Humboldt, *Relacion histórica*.

contra otra; pero en los espacios mas reducidos es raro ver reunidos árboles de igual naturaleza. Cada dia, á medida que el viajero avanza, descubre nuevas formas; con frecuencia el dibujo de las hojas y la ramificacion de un árbol atraen su atencion, sin que pueda distinguir sus flores.

Los rios y sus innumerables ramificaciones son los únicos caminos de estos paises. Muchas veces se ha reconocido, mediante observaciones astronómicas, ó en su defecto determinando con la brújula la curvatura de los rios, que entre el Orinoco, el Casiquiaro y el Rio Negro, hay en muchos sitios, separados solo por algunas leguas, dos misiones, cuyos frailes no pueden visitarse sino pasando mas de un dia en seguir, en canoas formadas de troncos de árboles, las sinuosidades de los arroyos.

Nada demuestra mejor hasta qué punto son impenetrables determinadas partes del bosque, que un rasgo tomado de la vida del gran tigre americano ó Jaguar. Mientras que, gracias á la introduccion de ganados europeos, caballos y mulos, hallan los animales carnívoros abundante alimento en los llanos, las pampas y las sábanas sin árboles de Varinas, del Meta y de Buenos-Aires, y se han multiplicado considerablemente desde el descubrimiento de América, atacando á rebaños de armas desiguales á las suyas, llevan otros individuos de la misma especie una vida miserable en lo profundo de los bosques, cerca de las fuentes del Orinoco. Disgustados con la pérdida de un gran dogo, el mas fiel y adicto de nuestros compañeros, que habia desaparecido en un vivac junto á la confluencia del Casiquiaro y del Orinoco, sospechando, sin saberlo, que lo habrian devorado los tigres, nos habíamos decidido, al salir de entre las legiones de insectos que nos asaltaron en la mision de Esmeralda, á pasar una noche en los sitios donde mucho tiempo y en vano habíamos buscado al perro. Volvimos á oir á distancia muy corta el grito de los Jaguares, probablemente

de los mismos á quienes debia atribuírse el delito. Como el cielo nebuloso no permitia observacion estelar ninguna, nos hicimos traducir por nuestro intérprete *(lenguaraz)* lo que contaban de los tigres del bosque los indígenas que nos servian de barqueros.

Entre estos tigres se halla con frecuencia la especie llamada Jaguar negro, la mayor y mas sanguinaria de todas, cuyas manchas negras apenas se destacan del pelage pardo muy oscuro. Vive el Jaguar al pie de los montes Maraguaca y Unturan. Arrastrados por su voracidad como por el deseo de mudar de sitio, se pierden á veces estos animales, segun nos referia un Indio de la tribu de los Durimondos, en partes de la selva tan inextricables que no pueden continuar persiguiendo á su presa por el suelo, y con horror de las familias de monos y de patos *(Cercoleptes, Candivalvulus)* de cola prehensil, se ven obligados á vivir sobre los árboles durante grandes temporadas.

El diario que escribí por entonces en aleman, y del que están tomados estos detalles, no figura íntegro en la Relacion francesa de mi viaje. Contiene una descripcion detallada de la vida, mejor diria, de los gritos nocturnos de los animales en los bosques de los trópicos. Tal descripcion me parece felizmente apropiada para un libro que se intitula *Cuadros de la naturaleza;* la trascribo por lo tanto. Un relato hecho á presencia del fenómeno mismo, ó poco tiempo despues de la impresion recibida, puede aspirar cuando menos á mayor frescura y vida que el eco de un lejano recuerdo.

Llegamos al cauce del Orinoco, bajando de Oeste á Este el Rio Apur, cuyos desbordamientos he indicado en el *Cuadro de las estepas y desiertos.* Era el tiempo de las aguas bajas: el Apur apenas tenia 390 metros de anchura media, mientras que buscando la amplitud del Orinoco en el punto de confluencia de ambos rios, junto á la montañuela gra-

nítica de Curiquima, donde pude medir una base trigonométrica, hallé que escedia aquella anchura de 3,713 metros. Sin embargo, desde la roca de Curiquima hasta el mar y mas allá del Orinoco, se cuentan en línea recta mas de ciento sesenta leguas. Parte de las llanuras que atraviesan el Apur y el Payara están habitadas por las razas de los Yaruros y Achaguas. En las misiones de los frailes son llamados salvajes estos pueblos porque quieren vivir independientes; pero están colocados, en la escala de la civilizacion, muy cerca de los que, bautizados y «viviendo bajo la campana,» permanecen estraños á todo linaje de instruccion y perfeccionamiento.

Despues de haber pasado de la isla del *Diamante*, en que los Zambos que hablan el español cultivan la caña de azúcar, penetramos en una naturaleza grande y salvaje. Llenaban el aire innumerables Flamencos (*Phœnicopterus*) y otras aves acuáticas que se destacaban del azul del cielo como una nube densa cuyos contornos varían sin cesar. Estrechábase el rio hasta no tener mas de 292 metros de ancho, y corriendo derecho sin rodeo ninguno, formaba una especie de canal, ceñido por ambos lados de espesos bosques, cuyos lindes ofrecen un aspecto singular. Delante del muro casi impenetrable que forman los troncos gigantescos del Cæsalpinia, del Cedrela y del Desmantus, se eleva en la arenosa márgen del rio un seto de poca altura, pero muy regular de Sauso. No tiene este seto de altura mas de $1^{m},30$; fórmalo un arbusto llamado *Hermesia castaneifolia*, que compone un género nuevo de la familia de las Euforbiáceas (1). Algunas palmeras débiles y espinosas á que los Españoles han llamado Piritu y Corozo, y que son quizá especies de Martinezia ó de Bactris, siguen inmedia-

(1) El género *Hermesia*, llamado Sauso por los indígenas, ha sido descrito y dibujado por Bonpland en nuestra *Coleccion de las plantas equinocciales*, t. I, p. 162, l. XLVI.

tamente detrás de dicha empalizada; parécese el todo á un seto labrado de nuestros jardines. En esta empalizada hay abiertas á grandes distancias especies de puertas, que son sin duda alguna salidas de los caminos que se abren los grandes cuadrúpedos del bosque para llegar cómodamente á las márgenes del rio. Vénse salir, sobre todo al amanecer y á la puesta del sol, el tígre americano, el tapir y el sajino ó cerdo almizclado *(Dicotyles)*, que llevan á abrevar á sus pequeñuelos. Si espantados por los Indios que pasan en canoas, quieren volver á entrar en el bosque, no tratan de romper violentamente el seto de Sauso, sino que se difruta el placer de ver á estos animales salvajes avanzar lentamente cuatrocientos ó quinientos pasos por entre el rio y el seto, y desaparecer por la primera abertura. Durante setenta y dos dias empleados casi sin interrupcion en recorrer, en una canoa estrecha, una extension de seiscientas treinta leguas por el Orinoco, que remontamos hasta casi su orígen, por el Casiquiaro y el rio Negro, se nos ofreció el mismo espectáculo en diversos sitios, y siempre lo contemplamos, puedo decirlo, con nuevo encanto. Vénse aparecer en grupo las especies de animales mas diversos, que se dirigen á las orillas del rio para beber, bañarse ó pescar: las Garzas de vivos colores, las Palamedeas (*) y los Paxis y Piurís de marcha orgullosa (1), van en compañía de los grandes mamíferos. «Es como en el Paraiso,» decia con uncion nuestro piloto, que era un indio viejo educado en casa de un eclesiástico. Pero la paz de la edad de oro no reina en el paraiso de los animales americanos; se separan, se observan y evitan; los Capybaras (*) de un metro de longitud (3 á 4 pies), reproduccion colosal del

(1) *Crac alector, Crac Pauxi.*

(*) *Tcha-ha* y *Camiqui* (1.ª Buenos Aires. 2.ª Amazonas). *(N. del T.)*

(*) Carpincho de Buenos Aires. *(N. del T.)*

Cavia Aguti, son devorados por el cocodrilo en el agua, y por el tigre en tierra; y hasta corren tan mal, que muchas veces, hallándolos en rebaños numerosos, hemos podido perseguirlos y coger algunos.

Debajo de la mision de Santa Bárbara de Arichuna, pasamos la noche, como de costumbre, bajo la bóveda celeste, despues de haber elegido en las márgenes del Apur un llano arenoso que iba á juntarse á poca distancia con los lindes del espeso bosque. Trabajo nos costó hallar madera seca para encender el fuego de que, segun la costumbre del pais, se rodea el vivac á fin de preservarse de los ataques del Jaguar. Era la noche fresca y la iluminaba la luna. Muchos cocodrilos se acercaban á la orilla; creo haber notado que los atrae la vista del fuego, como á nuestros cangrejos y á otros muchos animales acuáticos. Los remos de las barcas fueron sólidamente enterrados en el suelo para fijar en ellos las hamacas. Reinaba un profundo silencio; solo de vez en cuando se oia el ronquido de los delfines de agua dulce, que se sucedian formando grandes manadas. Habitan estos animales esclusivamente la red de los rios del Orinoco, y segun Colebroocke, el Ganges hasta Benarés (1).

Eran mas de las once cuando comenzó en el bosque inmediato un ruido tal que fue preciso renunciar en absoluto á dormir durante el resto de la noche. Todo el matorral

(1) Los delfines de agua dulce no deben confundirse con los de mar, aunque estos últimos, como muchas especies de Pleuronectes ó peces chatos, notables por tener siempre los dos ojos en un mismo lado de la cabeza, remontan muy arriba los rios. Así pasa particularmente con la Limanda (*Pleuronectes Limanda*), que sube el Loira hasta Orleans. En los grandes rios de ambos continentes la naturaleza ha repetido muchas formas pelágicas, los delfines y las rayas, por ejemplo. El delfin de agua dulce que se encuentra en las aguas del Apur y del Orinoco, es específicamente distinto del *Delphinus Gangeticus* y de todos los delfines marinos. (Humboldt, *Relacion histórica*).

resonaba de los gritos salvajes. Entre las numerosas voces que tomaban parte en este concierto, no podian distinguir los Indios sino aquellas que despues de una breve pausa comenzaban á dejarse oir solas. Eran éstas los ahullidos guturales y monótonos de los Aluatos; la voz quejumbrosa y aflautada de los Titíes, el ronquido del mono dormilon (*Nyctipithecus trivirgatus*), cuya descripcion he dado el primero (1), los gritos entrecortados del gran tigre de América, del Cuguar ó leon sin melena, del Pecari, del Perezoso y de un enjambre de loros, los de las Parraquas (*Ortalida*) y de otras Gallináceas. Cuando avanzaban los tigres hácia el límite del bosque, nuestro perro, que antes ladraba sin cesar, buscaba ahullando un asilo bajo nuestras hamacas. A veces el rujido del tigre bajaba de lo alto de los árboles; entonces siempre iba acompañado de los gritos agudos y lastimeros de los monos, que pugnaban por escapar á este peligro nuevo para ellos.

Si se pregunta á los Indios qué es lo que produce durante ciertas noches este tumulto contínuo, responden riendo que gustan los animales de ver á la luna iluminar la selva, que festejan la luna llena. Por mi parte, parecióme que la escena provenia de un combate empeñado por casualidad, y que se iba prolongando con encarnizamiento siempre creciente. El Jaguar persigue á los Pecaris y Tapires, y estos animales, estrechamente apretados unos contra otros, quiebran la empalizada de arbustos que pone un obstáculo á su fúga. Asustados con este ruido, mezclan los monos desde las copas de los árboles, sus gritos á los de los

(1) El mono dormilon, de cabeza rayada, es el mismo que el Duruculi ó Cusi-cusi del Casiquiaro que he descrito bajo el nombre de *Simi atrivirgata* en mi *Coleccion de Observaciones de Zoología y Anatomía comparada*, segun un diseño que hice de un individuo muerto. Despues ha habido un Duruculi vivo en la casa de fieras del Jardin de Plantas de París. Spix halló tambien este singular animal en las márgenes del Amazonas y le dió el nombre de *Nyctipithecus vociferans*.

grandes animales; despiertan á las familias de aves posadas en sociedad, y así, poco á poco, se va poniendo en conmocion toda la gente animal. Una experiencia mas larga nos enseñó que no es siempre, ni mucho menos, «la celebracion del plenilunio» lo que altera el sosiego de los animales. Durante los violentos aguaceros eran mas ruidosos los gritos, ó cuando en medio de los truenos iluminaba el relámpago el interior de la selva. El buen franciscano, que aunque padeciendo de la fiebre muchos meses hacia, nos acompañó al través de las cataratas de Atures y de Maypures hasta San Cárlos en el Rio Negro, junto á la frontera del Brasil, tenia costumbre de decir á la caida de la noche cuando temia tempestad: «¡Quiera el cielo darnos una noche tranquila y á los animales de la selva tambien!»

La escena, que se renovó para nosotros muchas veces, aquí tratada, ofrece un contraste singular con la calma que reina bajo los trópicos al medio dia, en los dias en que el calor es escesivo. Tomo del diario á que acabo de acudir antes, un recuerdo del sitio en que el Orinoco se estrecha y abre camino al través de la parte occidental de los montes Parima. Lo que en este notable paso se llama una angostura ó estrecho *(Angostura del Baraguan)*, es una cuenca que no baja de 1,735 metros de anchura. Si se exceptúa algun tronco viejo y seco de Aubletia *(Apeiba Tiburbu)* y una especie nueva de Apocinea *(Allamanda salicifolia)*, apenas se encuentran en la roca algunos Crotones plateados. Un termómetro puesto á la sombra, pero á pocas pulgadas solo de la masa granítica que se alzaba de las escarpadas rocas, señalaba mas de 40°. Veíase por un efecto de espejismo, flotar los contornos de todos los objetos lejanos. Ningun soplo de aire agitaba la menuda arena que recubria el suelo. Tocaba el sol con el zenit; la luz que vertia sobre el rio, y que las aguas casi quietas reflejaban chispeantes, hacian resaltar mas aun las nieblas ardientes que envolvian el

horizonte. Las piedras desnudas y redondeadas, y todos los trozos de rocas, estaban cubiertas de infinito número de Iguanas de escamas espesas, de Geckos y Salamandras abigarradas, que inmóviles, alzada la cabeza y abierta la boca, parecian aspirar con fruicion el aire abrasado. Los grandes animales se meten á esta hora en las profundidades de la selva, las aves se ocultan bajo el follaje de los árboles ó en las grietas de las rocas; pero si durante esta aparente calma de la naturaleza, se presta oido á sonidos casi imperceptibles, se advierte en la superficie del suelo y en las capas inferiores del aire, un confuso rumor producido por el murmullo y el zumbido de los insectos. Todo anuncia un mundo de fuerzas orgánicas en movimiento. En cada matorral, en la corteza agrietada de los árboles, en la tierra que cavan los Himenópteros, la vida se agita y se hace oir, como una de las mil voces que envia la naturaleza al alma piadosa y sensible del hombre.

LIBRO IV.

DE LA FISONOMIA DE LAS PLANTAS

FISONOMIA GENERAL.

LIBRO IV.

DE LA FISONOMIA DE LAS PLANTAS.

CAPITULO PRIMERO.

FISONOMIA GENERAL.

Cuando el hombre interroga á la naturaleza con su penetrante curiosidad, ó mide en su imaginacion los vastos espacios de la creacion orgánica, de cuantas emociones experimenta, es la mas poderosa y profunda, el sentimiento que le inspira la plenitud de la vida esparcida universalmente. En todas partes y hasta cerca de los helados polos, resuena el aire con el canto de las aves y el zumbidò de los insectos. Respira la vida, no solo en las capas inferiores del aire donde flotan densos vapores, sino en las regiones serenas y etéreas. Cuantas veces se ha subido la pendiente de las Cordilleras del Perú ó llegado á la cima del Mont-Blanc, sobre la orilla meridional del lago de Ginebra, hánse encontrado séres animados en estas soledades. Hemos visto en el Chimborazo, á elevaciones que evceden en 2,600 metros á la cima del Etna, mariposas y otros insectos ala-

dos (1). Aun suponiendo que hubiesen sido arrastrados por corrientes ascendentes de aire y vagasen como extranjeros en estos sitios á donde el ardiente deseo de conocer lleva los pasos tímidos del hombre, prueba con todo su presencia, que mas flexible la organizacion animal, resiste hasta mas allá de los límites donde la vegetacion espira. Muchas veces hemos visto al gigante de los buitres, el Condor, volar por cima de nuestra cabeza mas alto que la nevada cima de los Pirineos, puesta sobre el pico de Tenerife, mas alto que todas las cimas de los Andes (2). Este pájaro poderoso era atraido por su rapacidad á la persecucion de las vicuñas de sedosa lana, que reunidas en rebaños, vagan como las gamuzas, por las pastorías cubiertas de nieve.

Si á simple vista se apercibe la vida difundida por toda la atmósfera, descúbrense todavía mayores maravillas con el microscopio. Los vientos arrancan de la superficie de las aguas que se evaporan Rotíferos, Brachiones y multitud de invisibles animalillos. Inmóviles y presentando todas las apariencias de la muerte, flotan estos séres suspendidos en el aire, hasta que el rocío los devuelve á la alimentadora tierra, disuelve la cubierta que envuelve á sus cuerpos arremolinados y diáfanos, y gracias sin duda al oxígeno que el agua contiene siempre, comunica á sus órganos nueva irritabilidad (3). Los meteoros del Atlántico, formados por vapores amarillos y pulverulentos, que desde las islas de Cabo Verde avanzan de tiempo en tiempo hácia el Este, al Norte de Africa, á Italia y á la Europa central, consisten, segun el brillante descubrimiento de Ehrenberg, en masas

(1) Véase el capítulo II del libro IV: *Insectos alados arrastrados á las altas regiones por corrientes atmosféricas ascendentes: el Condor, gigante de los buitres*, etc., etc.

(2) Véase la última parte del mismo capítulo II del libro IV.

(3) Véase el capítulo III del libro IV: *Suspension de las funciones vitales en gran número de animales.*

de organismos microscópicos, encerrados en cubiertas silíceas. Muchos de ellos vagarian quizá largos años por las capas mas altas de la atmósfera, antes de que corrientes de aire verticales, ó los vientos alisios que soplan en las regiones elevadas, los trajesen cerca de nosotros susceptibles aun de vivir y dispuestos á multiplicarse por la division espontánea.

A mas de las criaturas en posesion ya de la existencia, contiene la atmósfera todavía innumerables gérmenes de vida futura, huevos de insectos y huevos de plantas, que sostenidos por coronas de pelos ó de plumas, parten para las largas peregrinaciones del otoño. El polvo fecundante que siembran las flores masculinas en las especies donde los sexos están separados, es tambien llevado por los vientos y los insectos alados, á través de la tierra y los mares, hasta las plantas femeninas que viven en la soledad (1). Donde quiera que el observador de la naturaleza fija su mirada, halla, bien la vida, bien su gérmen pronto á recibirla.

La atmósfera agitada en que estamos sumergidos sin poder tocar jamás su superficie, suministra á gran número de criaturas orgánicas el alimento mas necesario para su existencia; pero estos séres todavía necesitan alimento mas grosero, que solo puede ofrecerles el suelo que sirve de lecho á este Oceano gaseoso.

Es dicho suelo de dos especies. La tierra firme, en contacto inmediato con el aire, compone la parte menor. Constituye el agua la mayor, formada quizá, hace millares de años de sustancias aeriformes liquefactadas por un fuego eléctrico, y hoy descompuestas incesantemente en el laboratorio de las nubes, como en los vasos que dan el impulso vital á los animales y plantas.

Las formas orgánicas penetran en el seno de la tierra á

(1) Véase el capítulo IV del libro IV: *Papel de los insectos alados en la fecundacion de las plantas.*

grandes profundidades, donde quiera que las aguas esparcidas en la superficie se infiltran á través de las cavidades que provienen de la naturaleza ó ha labrado el trabajo de los hombres. El dominio de la Flora subterránea ha sido desde muy temprano el objeto de mis investigaciones científicas. Manantiales de agua caliente alimentan pequeños Hidroporos, Confervaicas y Oscilarias que desafian las temperaturas mas altas. A orillas del lago del Oso, junto al círculo polar, vió Richardson plantas en flor sobre un suelo que en verano no se deshiela mas de 54 centímetros de profundidad.

No puede decirse de una manera cierta cuál es el medio donde la vida está con mas profusion esparcida. Gracias á los admirables trabajos de Ehrenberg. (1) acerca de las condiciones de la vida microscópica en los mares tropicales y en los hielos fijos ó flotantes del polo antártico, el hori-

(1) Alusion á las numerosas indagaciones microscópicas de Ehrenberg, acerca de los animales infusorios, objeto de importantes y curiosas obras de este sábio, en las cuales muestra la causa de muchos fenómenos, de los que no se daba explicacion antes de él; de este número son la fosforescencia del mar, las llamadas lluvias de sangre y la nieve roja caida en algunos montes. M. Ehrenberg atribuye á masas de infusorios la formacion de la tierra vegetal y la de las turberas de Berlin. Da una descripcion, en cierto modo anatómica, una historia de los hábitos y condiciones de existencia del mundo de los infinitamente pequeños, que segun él ha contribuido en mucha parte á la formacion de la corteza sólide del globo terrestre, y dado orígen á cadenas enteras de montañas. Seria muy largo enumerar aquí todos los trabajos que Ehrenberg ha publicado sobre tal materia desde 1830. Indicaremos solo los principales: *Organizacion, clasificacion y distribucion geográfica de los animales infusorios; Corales del Mar Rojo; Ensayo sobre la organizacion de los infinitamente pequeños*; *Organizacion completa de los animales infusorios*, con 64 láminas dibujadas por el autor; *Formacion de las rocas cretáceas de Europa, la Libia y el Ural, por organismos microscópicos*, con láminas; *Infusorios fósilss y tierra vegetal animada; De la fosforescencia del mar; Lluvias de polvo y de sangre; Vida orgánica é invisible de la atmósfera*, etc. Todas estas obras han sido publicadas en aleman.

zonte de la vida háse ensanchado ante nuestras ojos. A doce grados del polo se han hallado polygástros revestidos de una envoltura silícea y Coscinosdiskos con sus ovarios de color verdoso, que viven encerrados en masas de hielo. La pequeña pulga negra de los ventisqueros (*Desoria glacialis*) y las Podurelas habitan los estrechos tubos de hielo, examinados en Suiza por Agassiz (1). Ha mostrado Ehrenberg que hay animalillos que viven como parásitos sobre múchas especies de infusorios microscópicos, sobre el Sinedra, el Coconeis, y que es tal la facultad de desarrollo y division que poseen las Galionelas, que pueden estas pequeñas bestias invisibles formar en cuatro dias casi 69 milímetros cúbicos de trípol de bilin. Existen en el Oceano gusanos gelatinosos, que vivos ó muertos, brillan como estrellas y con su luz fosforescente cambian en un mar de fuego la superficie verdosa de las aguas (2). Nada borrará jamás la emocion que me han hecho sentir las serenas noches de los trópicos, á orillas del mar del Sur, cuando desde el vaporoso azul del cielo, la alta constelacion del navío *Argo* y la *Cruz*, inclinada respecto del horizonte, despedian su luz dulce y planetaria, á la vez que los delfines trazaban su brillante estela en las olas del espumoso mar.

Las aguas pantanosas, lo propio que el Oceano, ocultan un número infinito de gusanos de caprichosas formas. Apenas puede nuestra vista reconocer las Ciclideas, las Euglenas y la innumerable legion de los Naïs, que se dividen todos en muchas ramas, como las Lemna ó Lentejuelas cuya sombra buscan. Los Ascaris manchados que habitan en la

(1) Agassiz (Luis), eminente naturalista suizo, nacido en Orbe, canton de Vaud, en 1807, miembro corresponsal del Instituto de Francia. Sus títulos al reconocimiento de los sábios son numerosos y de mas de un género como zoólogo y geólogo. Seria prolijo enumerarlos, y por otra parte los conoce el mundo entero.

(2) Véase el capítulo v del libro IV: *De la fosforescencia del mar.*

cabeza del Gusano de tierra, los Leucoprha que brillan con luz plateada y viven en el interior de los Naïs de las riberas, una especie de Pentastoma, á quien ha sido asignada por morada las anchas células pulmonares de la serpiente de cascabel de los trópicos, todos estos animales rodeados por medios diferentes son extraños á la luz del dia (1). Existen animalillos en la sangre de las Ranas y de los Salmones, los hay, segun Nordmann, en las sustancias acuosas de que están formados los ojos de los peces, como en las agallas de la Brema. De este modo llena la vida los espacios mas ocultos de la creacion. Nos proponemos aquí insistir en las diversas especies de vegetales, pues reposa en ellas la existencia del reino animal. Tienden las plantas incesantemente

(1) El animal que llamé en otra ocasion *Echinorhyncus* ó *Porocephalus*, parece pertenecer, despues de un exámen mas detenido y segun la opinion mas fundada de Rudolphi, á la seccion de los Pentastomas (Rudolphi, *Entozoorum Synopsis*, p. 124 y 434). Habita en la cavidad abdominal y las dilatadas celdas pulmonares de una especie de Crótalo, que se encuentra á veces en Cumaná hasta dentro de las casas, donde hace la guerra á los ratones. El *Ascaris lumbrici*, la menor de todas las especies de *Ascaris* (Gœzens, *Eingeweidewürmer*, t. IV, fig. 10), se aloja debajo de la piel del Gusano de tierra comun. El *Leucophrata nodulata*, el pequeño animal perlado de Gleichen, ha sido observado por Otto F. Müller en el interior del *Naïs littoralis* de color rojo (Müller, *Zoologia Janica*, fasc. II, lámina LXXX). Es verosímil que sirvan á su vez estos séres microscópicos de morada á otros animalillos; todos están rodeados de capas de aire muy pobres de oxígeno y diversamente mezcladas de hidrógeno y de ácido carbónico. Es muy dudoso que haya podido nunca un animal vivir en ázoe puro. Se pensó, sin embargo, que pasaba esto con el *Cistidicola farionis* de Fischer, porque (segun los experimentos de Fourcroy, el aire contenido en la vejiga natatoria de los peces parecia estar completamente despojado de oxigeno. Pero los trabajos de Erman y los mios han demostrado que los peces de agua dulce jamás encierran ázoe puro en su vejiga (Humboldt y Provenzal, *sur la Respiration des Poissons* en el *Recueil d'Observations de Zoologie*, t. II, p. 194-216). Hállase en los peces del mar hasta 0,80 de oxígeno, y segun M. Biot, la pureza del aire depende de la profundidad á que viven los peces. (*Mémoires de Physique et de Chimie de la Societé d'Arcueil*, t. I, 1807, p. 252-281.)

á disponer en armónicas combinaciones la materia bruta de la tierra; tienen por oficio preparar y mezclar, en virtud de su fuerza vital, las sustancias que despues de modificaciones innumerables, han de ser elevadas al estado de fibras nerviosas. La misma mirada en que abrazamos la alfombra vegetal que cubre á la tierra, nos revela la plenitud de la vida animal, alimentada y conservada por las plantas.

El tapiz que ha extendido Flora sobre el desnudo cuerpo de la tierra está tejido con desigualdad manifiesta. Mas denso en los sitios donde mas alto se alza el sol en un cielo sin nubes, muéstrase con mayores claros hácia los polos, donde la naturaleza parece aletargada, donde la precipitada vuelta de las escarchas no dá á las yemas espacio para abrirse y sorprende á los frutos antes de llegar á su madurez. En todas partes, sin embargo, tiene el hombre el consuelo de hallar plantas que lo nutran. Que del seno del mar, como se ha visto en el archipiélago de la Grecia, haga un volcan brotar en medio de hirvientes olas un peñasco cubierto de escorias; que los Litofitos agregados, para recordar fenómenos menos terribles, edifiquen sus celdas encima de montañas submarinas, y muchos siglos despues, cuando el edificio llega á sobresalir de la superficie del mar, dejen construida al morir una isla de corales, las fuerzas orgánicas de la naturaleza se hallan prestas á animar esta roca muerta (1). ¿Cómo los gérmenes se depositan allí súbitamente? ¿Son aves viajeras, los vientos ó las olas quienes los traen? La distancia que separa estos parajes de las costas hace que sea difícil de aclarar el fenómeno. Sábese con todo, que en las regiones del Norte se forma en la piedra desnuda, tan pronto como está en contacto con el aire, un tejido de filamentos semejantes á tramas de terciopelos, que hacen á la vista efecto de manchas coloreadas. Algunas de estas

(1) Véase el capítulo VI del libro IV: *Litofitos agregados.*

manchas están rodeadas de líneas eminentes que forman un borde, ya sencillo, ya doble; otras están cortadas por surcos ó divididas en secciones. Su color, primero pálido, va haciéndose mas oscuro con la edad; el amarillo, que brillaba á lo lejos, toma un tinte pardo, y el gris azulado de los Lepraria se cambia insensiblemente en negro pulverulento. Los límites de las capas que han envejecido se funden uno en otro, y nacen sobre este fondo oscuro nuevos Líquenes de forma circular y de esplendente blancura. Así se sobreponen los tejidos orgánicos. Del propio modo, con efecto, que las sociedades humanas han de atravesar diferentes grados de civilizacion, la propagacion gradual de los vegetales no puede realizarse sino en virtud de leyes determinadas. Allí donde los árboles de los bosques elevan en medio del aire su imponente copa, algunos pálidos Líquenes cubrian antes solo la roca despojada de tierra. Los Musgos, las Gramíneas, las plantas herbáceas y los arbustos son otros tantos intermediarios que llenan este largo período, cuya duracion no es fácil apreciar. La laguna llena en los paises del Norte por los Líquenes y los Musgos, lo está bajo los trópicos por las Portulaca y Gomphrena ú otras plantas crasas y de poca altura que crecen al borde de las aguas. La historia de la capa vegetal y de su propagacion sucesiva sobre la desnuda corteza de la tierra tiene sus épocas, no de otro modo que la historia de las emigraciones que han diseminado en las diversas comarcas los animales y los hombres.

Pero si la fuerza vital está prodigada por doquiera, si el organismo lucha incesantemente por enlazar á nuevas formas los elementos disueltos por la muerte, esta profusion y renovamiento de la vida varian, sin embargo, segun las zonas y los climas. La naturaleza duerme periódicamente bajo la zona glacial, porque la fluidez es la condicion de la vida. Los animales y plantas, con excepcion de los Musgos y otras Criptógramas, permanecen, durante muchos meses

sepultados en el sueño de invierno. Así, en gran parte de la tierra, los séres organizados capaces de resistir á una pérdida considerable de calor, y que, desprovistos de hojas pueden dejar largo tiempo suspendidas las funciones vitales, son los únicos que se desarrollan libremente. Cuanto mas se vé aumentar, aproximándose á los trópicos, la variedad de las formas, la gracia de los contornos y la combinacion de los colores, tanto mas se siente la fuerza y eterna juventud de la vida orgánica.

Este vigor creciente de la vegetacion puede ser puesto en duda por los que jamás han salido de nuestro continente ó han desatendido el estudio de la geografía general. Si dejando tras de sí los sombríos bosques de encinas que cubren las regiones del Norte, se atraviesan los Alpes y los Pirineos para bajar á Italia ó á España, y si avanzando en el Mediterráneo se descubre alguna parte de las playas africanas, es fácil abandonarse á la errónea conclusion de que la carencia de árboles es el carácter de los paises cálidos. Pero es preciso olvidar para esto que la Europa meridional tenia otro aspecto cuando se establecieron en ella las colonias pelásgicas ó cartaginesas; es preciso ignorar que uno de los efectos de una civilizacion precoz es disminuir los bosques; que la actividad industrial de las naciones despoja poco á poco á la tierra del adorno que hace las delicias de las razas setentrionales, y que mas que ningun otro monumento histórico, atestigua lo reciente de nuestra cultura intelectual y moral. La gran catástrofe que dió lugar á que un inmenso lago, rompiendo los diques de los Dardanelos y de las Columnas de Hércules, se convirtiese en el mar Mediterráneo, parece haber robado á todas las comarcas de los alrededores gran parte de su tierra vegetal. Segun los pormenores que los historiadores griegos nos han trasmitido acerca de las tradiciones de la Samotracia (1), es lícito con-

(1) Véase el capítulo VII del libro IV: *Tradiciones de la Samotracia.*

jeturar que este cataclismo natural no era entonces muy antiguo en todos los paises que baña el mar Mediterráneo y que caracterizan la caliza terciaria y la creta inferior, esto es, los terrenos Nummulítico y Neocómido. La superficie de su suelo no es en gran parte sino una roca pelada. El pintoresco aspecto de la Italia procede sobre todo del contraste que presentan á la vista los grupos de vegetales que se destacan, como islas, del fondo de las rocas inanimadas. En los sitios en que estas rocas menos agrietadas, retienen el agua en la superficie del suelo y este se halla cubierto de tierra, como en las encantadoras márgenes del lago Albano, tiene la Italia sus bosques de encinas, tan verdes y sombrías como pudiera desearlas el habitante del Norte.

Los llanos sin fin de la América meridional y los desiertos que se extienden al Sur del Atlas no deben tampoco mirarse sino como fenómenos locales. Las estepas de América están cubiertas, al menos en la estacion de las lluvias, de yerbas y pequeñas mimosas casi herbáceas; los desiertos africanos son vastos espacios sin vegetacion, mares de arena en el interior del antiguo continente, y que tienen por orillas el eterno verdor de los bosques. Algunas Palmeras de abanico esparcidas aquí y allá, son las únicas que recuerdan al viajero que estas soledades forman parte de una creacion animada. El engañoso juego del espejismo, causado por la irradiacion del calor, ya hace ver los pies de estas Palmeras flotando libremente en el aire, ya muestra invertida su imágen que se refleja en las ondulosas olas del Oceano atmosférico. Al Oeste de la cadena peruana de los Andes, en las costas del mar del Sur, hemos pasado semanas enteras atravesando tambien desiertos sin agua.

La existencia de estos desiertos, la aridez de estos vastos espacios cercados por todas partes de una vegetacion exhuberante, es un fenómeno geológico poco observado hasta el dia, producido incontestablemente por las inundaciones

ó las revoluciones volcánicas que han agitado á la naturaleza en épocas pasadas. Cuando una region ha perdido la capa vegetal que la cubria, cuando todos los manantiales se han agotado y se ha hecho movediza la arena y las corrientes ascendentes del aire templado se oponen á la precipitacion de las nubes (1), millares de años pasan antes de que la vida orgánica, confinada en las verdes orillas de los desiertos, penetre nuevamente en el interior de estas soledades.

El hombre que sabe abrazar la naturaleza en solo una mirada y hacer abstraccion de los fenómenos particulares, reconoce cómo á medida que el calor vivificador aumenta, se desarrollan gradualmente de los polos al Ecuador la fuerza orgánica y la potencia vital. Pero no impide este incremento progresivo que queden reservadas á cada region sus especiales bellezas. A los trópicos pertenecen la magnitud y la variedad de las formas vegetales; al Norte la vasta

(1) Las corrientes ascendentes de aire son una de las principales causas que producen los grandes fenómenos meteorológicos. Cuando una llanura estéril y arenosa, cuando un desierto está ceñido por alta cadena de montañas, sucede muchas veces que los vientos del mar echan sobre este desierto y sobre el flanco mismo de las montañas, nubes densas que no pueden precipitarse sino despues de haberlo atravesado. Explicábase antes tal fenómeno por la atraccion que las montañas debian ejercer sobre las nubes. La verdadera causa parece estar en las columnas de aire que se elevan de las llanuras é impiden que los glóbulos de vapor se resuelvan en agua. Cuanto mas desprovista está la llanura de vegetacion, mas caldeada está la arena; dedúcese, pues, de aquí que las nubes se elevan á mayor altura en el aire, y que se hace mas difícil su descenso. Cesan tales causas sobre las pendientes de los montes. El juego de las corrientes verticales es mas débil aquí, bajan las nubes y se efectua la descomposicion en las capas aéreas menos calientes. Así la falta de lluvia y la carencia de vegetacion ejercen una sobre otra influjo recíproco; de un lado no llueve porque el suelo, arenoso y estéril, se calienta mas fácilmente y hace irradiar mayor cantidad de calor; de otro lado no se cambia el desierto en estepa ó sabana, porque todo desarrollo orgánico es imposible sin agua.

extension de las praderas y el despertar de la naturaleza, tan presto como soplan las primeras brisas de la primavera. A mas de las ventajas especiales que le son propias, cada zona tiene tambien su carácter determinado. Aun dejando cierta libertad al desarrollo anómalo de las partes, el organismo, en virtud de un poder primordial, somete todos los seres animados y todas las plantas á tipos definidos que se reproducen eternamente. Asi como se reconoce en los individuos aislados una fisonomía distinta, y la botánica y la zoología descriptivas, tomadas en su sentido mas estricto, se ocupan de dividir en grupos los animales y las plantas segun la analogía de sus formas, así tambien existe una fisonomía natural que pertenece exclusivamente á cada comarca de la tierra.

Las expresiones de *naturaleza suiza* ó de *cielo de Italia*, usadas por los pintores, han nacido del confuso sentimiento de los caracteres propios de tal ó cual region. El azul del cielo, los juegos de sombra y de luz, los vapores acumulados á lo lejos, las formas de los animales, el vigor de la vegetacion, el brillo del verdor, el contorno de las montañas, son otros tantos elementos que determinan la impresion que produce una region en nosotros. Verdad es que bajo todas las zonas se hallan las mismas rocas; que la Traquita, el Basalto, los Pórfidos apizarrados y la Dolomía, forman en todas partes grupos de una fisonomía uniforme. Las crestas de Diorita de la América meridional y de Méjico, se parecen á las de los montes Fichtel en Germania, lo propio que la forma del Allco ó Perro primitivo del nuevo continente, concuerda perfectamente con la de las razas europeas. Que la diferencia de los climas, subordinada á la diversidad de latitudes, sea mas reciente que las rocas, ó que la masa de la tierra, desprendiendo al solidificarse gran cantidad de calórico, se haya dado á sí misma su temperatura en vez de recibirla de afuera, la corteza inorgánica de la

tierra parece independiente de las influencias climáticas (1). Todas las formaciones son comunes á todas las regiones y donde quiera ofrecen igual estructura. En todas partes forma el Basalto montañas gemelas y conos trunca-

(1) Si conforme á la hipótesis de los Neptunianos, ya antigua, las rocas llamadas primitivas se formaron por la precipitacion de materias líquidas, debió desprenderse, en el momento de pasar la corteza terrestre del estado líquido al sólido, una enorme cantidad de calor, que hubo de dar lugar á nuevas evaporaciones. Estas precipitaciones fueron mas rápidas, mas tumultuosas y menos cristalinas segun se fueron sucediendo. Semejante desprendimiento de calórico, irradiando súbitamente de la costra terrestre en el momento de solidificarse, podia, independientemente de la altura polar del lugar y de la posicion del eje terrestre, ocasionar parciales incrementos de temperatura, capaces de influir en la distribucion de los vegetales. Podia á la vez producir una especie de porosidad de que parecen dar testimonio ciertos fenómenos enigmáticos que se observan en las rocas sedimentadas. He desenvuelto en pormenor tales conjeturas en una disertacion sobre la porosidad primitiva, que forma parte de la obra titulada: *Ensayo acerca del análisis químico de la atmósfera y acerca de algunos objetos de historia natural* (*Versuche über die chemische Zersetzung des Luftkreises*, 1799, p. 177). Posteriormente he llegado á pensar que la tierra, interiormente liquefactada en el orígen, removida y surcada por grietas, ha podido comunicar, durante mucho tiempo, su alta temperatura á su superficie oxidada, independientemente de los grados de latitud y de la posicion respecto del sol. ¡Qué influjo no tendria hoy mismo en el clima de Alemania, y esto podria durar muchos siglos, una grieta entreabierta de 1,950 metros de profundidad, que se extendiera del golfo Adriático á las costas del mar del Norte! En el estado presente del globo, en el cual el equilibrio estable, calculado por vez primera (en 1822) por Fourier (Juan Bautista José), en su *Teoría analítica del calor*, está casi enteramente restablecido, no entra la atmósfera en comunicacion directa con el horno interior sino es por las insignificantes aberturas de algunos volcanes; pero en otras épocas salian del interior de la tierra por las numerosas grietas y aberturas producidas por los contínuos dislocamientos de las rocas, masas de aire abrasado que se mezclaban con la atmósfera, y eran completamente independientes de la latitud. Cada planeta ha debido primitivamente y á medida que se iba formando, darse asimismo una temperatura que solo ulteriormente quedó fijada por la situacion de este planeta respecto del cuerpo céntrico, el sol. La superficie de la luna presenta igualmente huellas de esta reaccion del interior de la tierra contra la corteza exterior.

dos, y donde quiera tambien se presenta el Pórfido tráppico en forma de masas caprichosas, y el Granito en cúpulas redondeadas. Lo mismo coronan los Pinos y las Encinas los flancos de las montañas en Suecia que en la parte mas meridional de Méjico (1); pero no obstante la semejanza de las formas y siquiera aisladamente presenten los árboles iguales contornos, tomados en conjunto, ofrecen sin embargo un carácter completamente distinto.

Tanto como la mineralogía difiere de la geognosia, los análisis individuales difieren de las descripciones generales que retratan la fisonomía de la naturaleza. Jorge Forster en las Relaciones de sus viajes y en sus diversas obras, Goethe en los bosquejos de la naturaleza que tan frecuentemente ha llevado á sus inmortales obras; Buffon, Bernardino de Saint-Pierre y Chateubriand, han descrito con verdad inimitable el carácter de diversas comarcas. Tales descripciones no solo tienen por objeto procurar al espíritu un goce del órden mas elevado; el conocimiento del carácter propio de ciertas regiones se enlaza íntimamente con la historia de la raza humana y de la civilizacion. Si sus primeros progresos no están únicamente determinados por influencias físicas, el camino que luego toma, el carácter nacional, las disposiciones mas sombrías ó mas serenas de los espíritus, dependen en gran parte de las circunstancias climáticas. ¡Qué poder no ha ejercido el cielo de la Grecia en el génio de los habitantes de esta comarca! ¿Cómo no habian de despertarse desde el prin-

(1) Las rocas cónicas de diorita que se encuentran en la region montuosa de Guanajuato, son en todo parecidas á las de las Fichtelgebirge de la Franconia. Unas y otras ofrecen cúspides de aspecto raro que atraviesan los terrenos de transicion, formados de pizarra arcillosa, sobre que descansan. De igual modo la perlita, la pizarra aporfidada, la traquita y el pórfido de base de piedra picea, se presentan bajo el mismo aspecto en las montañas de Méjico, situadas cerca de Cinapecuaro y de Moran, en Hungría, en Bohemía y en las regiones setentrionales del Asia.

cipio el gusto de costumbres elegantes y los sentimientos delicados en los pueblos que se establecieron bajo este dichoso y bello clima, entre el Eufrates, el Halys y el mar Egéo? Nuestros antepasados mismos, en una época en que Europa estaba nuevamente sumida en la barbarie, cuando el entusiasmo religioso abria las regiones santas del Oriente, ¿no trajeron acaso costumbres mas suaves de estos valles deliciosos? La poesía de los Griegos y los cantos de los pueblos del Norte deben en gran parte su carácter distintivo á la forma de las plantas y de los animales; á las montañas y á los valles que rodeaban al poeta; al aire que circulaba en torno de él; y para no recordar sino cosas que que nos sean familiares, ¿quién no se siente diversamente afectado á la espesa sombra de las hayas, en colinas coronadas de solitarios abetos y en las praderas donde se escucha el murmullo del viento al través del tembloroso follaje de los abedules? Estas formas vegetales de nuestros climas despiertan alternativamente en el espíritu imágenes melancólicas, severas ó alegres. La influencia de lo físico sobre lo moral, esa accion recíproca y misteriosa del mundo sensible y del mundo inmaterial comunica al estudio de la naturaleza, hecho desde muy elevado punto de vista, un atractivo singular, harto desconocido hasta nuestros dias.

Si el carácter de las diversas regiones depende á la vez de todas estas apariencias exteriores; si el contorno de los montes, la fisonomía de las plantas y de los animales, el azul del cielo, la forma de las nubes y la trasparencia de la atmósfera concurren á la impresion general, no cabe negar sin embargo, que los vegetales que cubren la tierra son la causa determinante de esta impresion. Faltan al mundo animal el conjunto y la masa; la movilidad de sus individuos y su pequeñez á veces los roba á nuestra vista. Obra por el contrario el mundo vegetal sobre nuestra ima-

ginacion por su inmovilidad y magnitud. Las dimensiones de los vegetales son el indicio de su edad; solo en ellos se alía la vejez con la expresion de una fuerza que incesantemente se renueva. El gigantesco Dragonero que he visto en las Canarias, y que no mide menos de 6 metros de diámetro, produce todavía, como si gozase de juventud eterna, flores y frutos (1). Cuando aventureros franceses, los Béthencourt, conquistaron á principios del siglo XVI las Islas Afortunadas, el Dragonero de Orotava, tan sagrado para los indígenas como podian serlo para los Griegos el Olivo de Minerva y la Palmera de Delos, tenia ya las colosales dimensiones que presenta hoy. Hay bajo los trópicos bosques de Hymenæa y de Cæsalpinia, que han visto quizá pasar mas de diez siglos ante sí.

Si se abrazan en una sola mirada las diversas especies de plantas fanerogamas que ya figuran en los herbarios, y cuyo número pasa de ochenta mil (2), reconócense en medio de esta infinita variedad algunas formas esenciales á que pueden referirse muchas otras. Para determinar estos tipos, cuya belleza individual, distribucion y agrupamiento deciden del carácter propio de la vegetacion de un pais, no debemos guiarnos, como por otros motivos se ha hecho en las clasificaciones botánicas, por los órganos apenas visibles de la repoduccion, ni las envolturas florales ó los frutos; sino mas bien por los rasgos que sobresalen y determinan la impresion general producida por las grandes masas de vegetales. Verdad es que entre estas formas esenciales se encuentran familias enteras de las tomadas á los sistemas llamados naturales. Los Bananeros y Palmeras, las Camarineas y Coníferas, figuran en ambas clasificacio-

(1) Véase el capítulo VIII del libro IV, intitulado: *El Dragonero de Orotava.*

(2) Véase el capítulo IX del libro IV, intitulado: *Plantas descritas ó conservadas en herbarios: masa total de los vegetales.*

nes. Pero el botánico divide en grupos separados multitud de vegetales que es preciso reunir, si se atiende sobre todo á la fisonomía de las plantas. Allí donde los vegetales se presentan en masas, la distribucion de las hojas, la forma de los troncos y de las ramas aparecen confusamente. El pintor, porque aquí es el delicado sentimiento del artista el que juega, puede distinguir bien en el fondo de un paisaje los Pinos ó los bosquecillos de Palmeras de los bosques de Hayas; pero no puede decir si una selva está formada de Hayas ó de otros árboles de follaje.

Diez y seis formas vegetales sirven sobre todo para determinar la fisonomía de la naturaleza. No cuento sino las que he podido observar en mis viajes al través de ambos hemisferios, donde por muchos años he estudiado atentamente la vegetacion de las diferentes regiones comprendidas entre los 60° de latitud boreal y 12° de latitud austral. Algun dia sin duda, cuando se penetre mas en el centro de los continentes, el número de estos tipos aumentará considerablemente por el descubrimiento de nuevas especies. La vegetacion que cubre la parte Sudeste de Asia, el interior de Africa y de Nueva-Holanda, asi como las regiones de la América meridional comprendidas entre el Amazonas y la provincia de Chiquitos, nos es aun desconocida. ¿Qué se diria si se descubriese alguna vez un pais donde los Hongos leñosos, el *Cenomice rangiferina* y los Musgos se elevaran á la altura de árboles? Hay en Europa una especie de musgo (el *Neckera dendroides*) que es realmente arborescente, y las Bambúseas ó Gramíneas arbóreas son hoy aun á los ojos de los europeos, como los Helechos tropicales, que muchas veces sobrepujan á nuestros Tilos y Alamos, un objeto de asombro tan grande como podria serlo para el primero que la descubriese, una selva de Musgos arborescentes. La magnitud absoluta y el grado de desarrollo á que pueden llegar las especies de animales y de

plantas que componen una misma familia, se rigen por leyes ignoradas aun. En cada una de las divisiones importantes del reino animal, en los Insectos, los Crustáceos, los Reptiles, las Aves, los Peces ó los Mamíferos, oscilan las dimensiones entre ciertos límites estremos; pero estos límites pueden retroceder; la medida adoptada en virtud de observaciones anteriores, puede rectificarse mediante observaciones nuevas y con el descubrimiento de especies animales cuya existencia no se sospechaba.

La elevacion de la temperatura, subordinada á la latitud, es la influencia que originariamente parece haber favorecido mas el desarrollo orgánico de los animales terrestres. La forma breve y débil de nuestros Lagartos alcanza, en las regiones meridionales, las toscas y colosales dimensiones del formidable Cocodrilo de cuerpo acorazado. Los Gatos enormes de Africa y América, los Tigres, los Leones y Jaguares, no son sino la repeticion en mayor escala de uno de nuestros menores animales domésticos. Si penetramos en el interior de la tierra, movemos las tumbas de los animales y plantas, sus restos fósiles, no solamente nos revelan una distribucion de las especies que no está en armonía con nuestros climas, sino que nos muestran aun proporciones gigantescas, que contrastan con las que ahora nos rodean, tanto como el noble y sencillo heroismo de los Griegos contrasta con las miserias hoy decoradas con el nombre de grandeza. Si se admite que la temperatura de la tierra ha sufrido modificaciones considerables y quizá periódicas, y que la relacion del agua á la tierra, la altura y la presion del Oceano atmosférico no han sido siempre las mismas (1), no hay para qué asombrarse de que la fiso-

(1) La presion de la atmósfera ejerce una influencia decisiva en la forma y vida de las plantas. En razon del número y la importancia de los átomos, la vida de las plantas es en gran parte exterior. Viven, sobre todo, en su superficie y por ella; tanto dependen, pues, del medio que las

nomía de la naturaleza, la magnitud y fuerza de los seres organizados hayan debido experimentar tambien cambios numerosos. Los grandes Paquidermos, los Mastodontes semejantes á los Elefantes, el Mylodon robusto de Owen y el Colosochelys, tortuga terrestre de casi 2 metros de altura, habitaban en otro tiempo bosques llenos de Lepidodendros gigantescos, de Estigmarias parecidas á los Cactos y de numerosas especies de Cicadeas. En la imposibilidad de reproducir completamente los rasgos que caracterizan hoy la antigüedad de nuestro planeta, me limitaré á poner de relieve los que mejor diferencian á cada grupo vegetal. Cualesquiera que sean la riqueza y flexibilidad de una lengua,

rodea. Los animales obedecen mas bien á resortes interiores; se dan y conservan ellos mismos su temperatura; por el movimiento de sus músculos sostienen las corrientes eléctricas y los fenómenos químicos, que subordinados á tales corrientes, reobran luego á su vez sobre ellos. Una especie de respiracion cutánea es en las plantas una de las funciones vitales mas activas, y esta respiracion, en tanto que tiene por objeto la evaporacion, absorcion y resorcion de humores acuosos, dependen de la presion atmosférica. Por esto es por lo que las plantas alpinas son mas aromáticas, están mas guarnecidas de pelos y de vasos respiratorios (Humboldt, *Expériences sur l'irritabilité nerveuse et musculaire)* (*Ueber die gereizte Muskel und Nervenfaser*), pues resulta de observaciones zoonómicas, como en otro lugar lo he demostrado, que cuanto mas favorables son las condiciones en que están colocados los órganos, mas se multiplican y perfeccionan estos. Cuesta mucho á las plantas alpinas el vivir en los sitios bajos, porque la respiracion de su envoltura exterior se perturba con el aumento de la presion atmosférica.

Aun no se ha resuelto en modo alguno la cuestion de si el Oceano atmosférico que baña el cuerpo de la tierra ha ejercido siempre igual presion media. Ni aun sabemos de una manera positiva si desde hace cien años ha sido siempre igual en los mismos sitios la altura media del barómetro. Segun las observaciones de Polen y de Toaldo, debe creerse que la presion atmosférica es variable. Verdad que durante mucho tiempo se ha dudado de la exactitud de tales observaciones; pero las indagaciones del astrónomo Carlini hacen muy verosímil el que la altura media del barómetro va decreciendo en Milan. Acaso sea tambien este fenómeno meramente local y se enlace á variaciones periódicas en las corrientes descendentes de aire.

no es sin embargo empresa sin dificultades la de describir con palabras lo que solo el arte del pintor puede representar, sin hablar de la necesidad de precaverse de la impresion monótona que es la consecuencia necesaria de una enumeracion harto prolija de objetos.

Empezaremos por las *Palmeras* (1), forma la mas elevada y noble de todas las vegetales. En Asia, en el mundo de las Palmeras y en las comarcas adyacentes, es donde floreció la primera civilizacion. En todo tiempo han concedido los pueblos á estos árboles el premio de belleza. Su alto tronco, esbelto, anillado y guarnecido á veces de espinas, termina con un brillante follaje, ya en forma de pluma, ya desplegado en abanico. Muchas veces las hojas están rizadas como las de algunas Gramíneas. Me he asegurado por mediciones exactas que la parte lisa del tronco llega á tener próximamente 59 metros de altura. Las Palmeras pierden algo de su grandeza y magnificencia, á medida que avanzan del ecuador hácia las zonas templadas. La Flora indígena de Europa comprende un solo representante de esta familia: es un Palmero enano, el Palmito (*Chamærops humilis*), que crece á lo largo de las costas en España é Italia hasta los 44° de latitud boreal. La media anual del verdadero clima de las Palmeras varía de 20 y medio á 22 grados Reamur. Sin embargo, las Datileras, importadas de Africa, que son ciertamente mucho menos hermosas que otras especies del mismo grupo, crecen en las regiones de la Europa meridional, donde la temperatura media está comprendida entre 12 y 13 grados y medio. Al Norte mismo de nuestro continente hay sepultados en el interior de la tierra troncos de palmeras y esqueletos de elefantes; segun su posicion puede conjeturarse que no han sido llevados de los trópicos á los polos por corrientes, sino que en

(1) Véase el capítulo x del libro IV, intitulado : *Palmeras.*

las grandes revoluciones de nuestro planeta, han sufrido los climas cambios sucesivos que han renovado la fisonomía de la naturaleza.

La forma de los *Bananeros* (1), en la que se comprenden las Escitamíneas y las Musáceas de los botánicos, tales como la Heliconia, el Amomun, la Estrelitzia, está asociada en todas partes con la de las Palmeras. Su tallo bajo, pero hinchado de savia y casi herbáceo, se vé coronado por hojas delgadas, de un tejido poco denso, relucientes como seda y de nerviacion muy delicada. Los bosquecillos de

(1) En todos los continentes, bajo la zona tropical, se encuentran huellas del cultivo del Bananero ó Pisang. Hasta donde se remontan la historia y la tradicion, son igualmente ciertos dos hechos, á saber: que en el decurso de los últimos siglos llevaron esclavos africanos á América variedades nuevas de Bananeros, y por otra parte que este árbol era cultivado por los indígenas del Nuevo Mundo antes de la llegada de Colòn. Los Indios Guaikeri de Cumaná nos aseguraron que en la costa de Paria, cerca del golfo Triste, el Bananero, cuando se deja madurar los frutos en el árbol, produce á veces semillas fecundas; por lo cual se ofrece hallar en lo mas hòndo de las selvas Bananeros silvestres que provienen de granos maduros que han dejado caer las aves. En Bordones, junto á Cumaná, se ha observado á veces en Platanos granos perfectamente formados. (Humboldt, *Ensayo sobre la Geografia de las plantas*).

He recordado ya en otro lugar (*Cosmos*, t. II, p. 187 de la ed. fr.; 153 de la española de Bernardo Giner y José de Fuentes), que Onesicrito, lo propio que los demás compañeros de Alejandro, no menciona en sitio alguno los grandes Helechos arbóreos, pero cita las Palmeras de hojas desplegadas en abanico, así como el follaje suave y siempre verde de las plantaciones de Bananeros. Entre los nombres sanscritos de Bananero, citados por Amarasinha, se distinguen los de *bhanu-phata* (fruto del sol), *varana-buscha* y *moko*. *Phala* significa *fruto* en general. Hé aquí el modo de explicar Lassen el pasaje de Plinio: «*arbori nomen palæ, pomo arienæ*» (l. XII, c. IV). «Los Romanos, dice, tomaron la palabra *pala*, fruto por el nombre de la planta, y *varana*, que los Griegos pronunciaban *uarana*, se convirtió entre los latinos en *ariena*. De *moko* deriva acaso la palabra árabe *mauza*, y nuestra denominacion científica *Musa*. No hay mucho, ciertamente, de *bhanu* á *banano*.» (Compárese á Lassen, *Antigüedades Indias* (*Indische Alterthumskunde*, t. I, p. 262, con Humboldt, *Ensayo político sobre la Nueva-España*, (en francés), t. II, p. 382.)

Bananos ó Plátanos constituyen el adorno de las comarcas húmedas. Proveen sus frutos á la alimentacion de casi todos los pueblos que viven bajo la zona tropical. Del mismo modo que los cereales harinosos han sido un recurso constante para los habitantes del Norte, el Bananero tampoco ha faltado jamás á las poblaciones inmediadas al ecuador, desde la infancia de su civilizacion. Segun las tradiciones semíticas, esta nutritiva planta se desarrolló primitivamente en las orillas del Eufrates; segun otros, nació en la India, al pie del Himalaya. Las leyendas griegas designan á los campos de Enna en Sicilia como la dichosa patria de los cereales. Pero los frutos de Ceres, esparcidos por el cultivo por todas las regiones setentrionales, no presentan sino praderas monótonas que añaden poco á los encantos de la naturaleza; el habitante de los trópicos, que multiplica las plantaciones de Bananeros, propaga por el contrario una de las formas mas bellas y magestuosas del reino vegetal.

La de las *Malváceas* (1) y de las *Bombáceas* está representada por la Ceiba, la Cavanillesia y el árbol de las Manitas de Méjico *(Cheirostemon)*. Los troncos de estos árboles, de enorme diámetro, llevan grandes hojas algodonosas, de figura de corazon, y admirables flores, cuyo color es frecuentemente el rojo púrpura. A este grupo vegetal pertenece el Baobal *(Adansonia digitata)* que, aunque de mediana altura, mide á veces de 9 á 10 metros de diámetro, y puede mirarse verosímilmente como el monumento orgánico mas vasto y antiguo que existe en la tierra. En Italia, la forma de las Malváceas da ya á la vegetacion un carácter meridional.

La zona templada carece, en toda la superficie del antiguo continente, de las hojas delicadas y de forma pinnada, propias del tipo de las *Mimosas* (2), cuyas especies domi–

(1) Véase el capítulo XI del libro IV, intitulado: *Malváceas.*

(2) Véase el capítulo XII del libro IV, titulado: *Mimosas.*

nantes son las Acacias, los Desmanthus, las Gleditschia, las Porleria y los Tamarindos. No es lo mismo en los Estados-Unidos de América, donde á latitudes iguales aparece la vegetacion mas variada y vigorosa que en Europa. Las ramas de las Mimosas se despliegan habitualmente en forma de parasol, casi como las de los Pinos de Italia. El profundo azul del cielo de los trópicos, visto á través de las delicadas hojitas de las Mimosas, hace un efecto en extremo pintoresco.

Los *Brezos* (1) son sobre todo plantas africanas. Preocupándose preferentemente de la fisonomía y del aspecto general de los vegetales, cabe unir á este grupo las Epacrideas y Diosmeas, gran número de Proteáceas y las Acacias de Australia, que no tienen mas hojas que peciolos ó filodios. Ofrecen los Brezos algun parecido con las Coníferas; pero difieren de ellas por la abundancia de sus flores campanuladas; y las analogías que los dos grupos muestran por lo demás hacen este contraste muy atractivo. Los Brezos arbóreos, como algunos otros vegetales particulares del suelo africano, se extienden hasta las cóstas setentrionales del mar Mediterráneo. Aumentan el encanto de Italia y se mezclan con los bosquecillos de Cistos de la España meridional. En la isla de Tenerife, en la pendiente del pico de Teyde, es donde les he visto llegar á su mayor desarrollo. Cerca de las playas del mar Báltico y mas lejos aun hácia el Norte, se teme á estas plantas como anuncio de sequia y esterilidad. Los Brezos de Europa, la Erica ó *Calluna vulgaris*, las *Erica tetralix*, *carnea et cinerea*, son plantas sociales contra cuyas invasiones han luchado los pueblos agricultores sin gran éxito durante siglos. Es notable que el principal representante de esta familia no habite sino solo en un costado de nuestro planeta. De trescientas especies de

(1) Véase el capítulo XIII del libro IV, titulado: *Brezos*.

Erica hoy conocidas, una sola se encuentra en el Nuevo continente, desde Pensilvania y el Labrador hasta Noutka y Alashka.

En cambio, pertenece exclusivamente al Nuevo Mundo la forma de los *Cactos* (1), ya articulados, ya esféricos, y que á veces se alzan como tubos de órganos en columnas acanaladas. Ofrece este grupo el contraste mas señalado con el de las Liliáceas y Bananeros. Pertenecen á él las plantas que Bernardino de Saint-Pierre llama tan atinadamente fuentes vegetales del desierto. En las áridas llanuras de la América meridional, los animales atormentados por la sed procuran desenterrar de entre la arena, por la que están medio cubiertos, los Melocactos, cuyo rugoso parénquima está protegido por punzantes espinas. Los Cactos que afectan la figura de columna llegan á tener hasta 9 y 10 metros de altura. Divididos como candelabros y cubiertos muchas veces de Líquenes, presentan una fisonomía análoga á la de algunas Euforbas de Africa. Forman estas plantas vastos oasis en medio de los desiertos desprovistos de vegetacion.

Del propio modo las *Orquídeas* (2), bajo los trópicos, animan los troncos de árboles ennegrecidos por los rayos abrasadores del sol y las hendiduras de las rocas salvajes. Distínguense entre estos vegetales las Vainillas por sus hojas carnosas, de un verde claro, y por el color variado y la singular estructura de sus flores. Parécense estas bien á los insectos alados, bien á los pájaros, á quienes atrae el perfume de los nectarios. No bastaria la vida de un pintor para reproducir, aun ciñéndose á un corto espacio de tierra, las magníficas Orquídeas que adornan los valles profundos de los Andes del Perú.

(1) Véase el capítulo XIV del libro IV, intitulado : *Cactos*.
(2) Véase el capítulo XV del libro IV, titulado : *Orquideas*.

Las *Casuarina* (1) carecen de hojas como casi todos los Cactos. Sus ramas se parecen á las de los Equisetos. Siquiera no pertenezcan en realidad sino á las Indias orientales y á las islas del mar del Sur, se encuentran en otras regiones tambien huellas de este tipo mas singular que bello. El *Equisetum altissimum* de Plumier, la *Ephedra aphylla* de Forskal, que crece en las regiones setentrionales del Africa, las Colletia del Perú y el *Galligonum Pallasia* de Siberia se aproximan mucho á las Casuarina.

Tanto como se despliega y extiende el follaje en los Bananeros, otro tanto se contrae y reduce en las Casuarina y en las *Coníferas* (2). Comunes en los paises del Norte, los Abetos, las Thuya y los Cipreses de que se compone la familia de las Coníferas, son mas raros bajo los trópicos y ofrecen en algunas especies, como el Dammara y el Salisburia, ejemplos de hojas anchas aunque aciculares. El perpétuo verdor de su follaje alegra los tristes paisajes del invierno, y da testimonio á los pueblos inmediatos á los polos de que á pesar de la nieve y las escarchas que cubren el suelo, no puede perecer en nuestro planeta, no menos que el fuego de Prometeo, la vida interior de las plantas.

(1) Las Casuarina, como las acacias, en que reemplazan los filodios á las hojas, y las Mirtáceas, como el Eucalipto, el Metrosideros, el Melaleuca y el Leptospermum, dan un carácter uniforme á la vegetacion de la Australia ó Nueva-Holanda y de la Tasmania ó Tierra de Diemen. Las Casuarina de ramas sin hojas, débiles, filiformes, cuyas articulaciones están provistas de vainas membranosas y dentadas, han sido comparadas por los viajeros, segun la diferencia de las especies, ora á Equisetáceas arborescentes, ora á uno de los Pinos de Europa, al *Scotch. fir.* (Darwin, *Journal of Researches*, p. 449.) Me chocó tambien mucho en la costa del Perú, el efecto producido por la falta de hojas en pequeñas matas de Colletia y de Ephedra. Segun Labillardière, la *Casuarina quadrivalvis* penetra en la Tasmania hasta los 43° de latitud austral. La forma melancólica de las Casuarina no es extraña á las Indias orientales, y se halla tambien en las costas del oriente de Africa.

(2) Véase el capítulo XVI del libro IV, titulado: *Coníferas*



Bajo los trópicos, los *Pothos*, como las Orquídeas, cubren los troncos añejos de los árboles con sus ramas parásitas, á la manera que lo hacen entre nosotros los Musgos y los Líquenes. Los tallos carnosos y herbáceos de los Pothos están coronados de grandes hojas, ora asaetadas, ora digitadas, alargadas tambien á veces, pero divididas siempre por gruesos nervios. Las flores de las *Aroideas* (1), dotadas de la propiedad vital de desarrollar calor propio, están envueltas en espatas. Brotan raices aéreas de estas plantas sin tronco. El Pothos, el Dracontium, el Caladium, el Arum, son géneros próximos entre sí. Avanza el Arum hasta las costas del Mediterráneo, y anuncia ya con el suculento Tusílago, los elevados Cárdos y el Acanto, la vegetacion lozana propia de las regiones meridionales.

Al Arum se asocia, en las abrasadas regiones de la América meridional, y en medio del mayor desplegamiento de la vegetacion, la forma de los *Bejucos* (2), es decir, de las Paullinia, las Banisteria, las Bignonia y las Pasifloras, de que pueden dar idea nuestro Lúpulo trepador y nuestras Vides. En las orillas del Orinoco, las ramas sin hojas de las Bauhinia, miden frecuentemente 18 metros de longitud. Caen las unas perpendicularmente de la elevada copa de los Swietenia ó Acajus (*), otras están tendidas oblícuamente como las cuerdas de un buque. Los Gatos-tigres tienen una maravillosa destreza en bajar y subir á lo largo de estas ramas.

La forma rígida y consistente de los *Aloes* (3) azulados

(1) Véase el capítulo XVII del libro IV, titulado: *Pothos*; *Aroideas*.

(2) Véase el cap. XVIII del libro IV, titulado: *Bejucos*, *Plantas trepadoras*.

(*) A este género y á la especie *Mahayoni*, de la familia de las Cedreláceas, pertenece la madera de Acajú (caoba) de los ebanistas: no ha de confundirse con el otro Acajú ó *Anacardium occidentale*, de la familia de las Terebuitáceas ó de las Anacardias, su afine segun otros.

(N. del T.)

(3) Véase el cap. XIX del libro IV, titulado: *Aloes*.

contrasta con la flexibilidad y el follaje fresco y tierno de los Bejucos trepadores. Los tallos de los Aloes (cuando los tienen) casi nunca presentan divisiones; están señalados de anillos muy próximos entre sí y arrollados como serpientes. En la extremidad superior, hojas suculentas, carnosas y que acaban en largas puntas están dispuestas en radios. Los Aloes de tallos altos no forman bosquecillos como las plantas que viven en sociedad; crecen aisladamente en llanuras áridas, y dan á la region de los trópicos un aspecto melancólico, casi me atreveria á decir un carácter africano. Muchos vegetales pueden referirse á esta forma de los Aloes, en razon de la fisonomía análoga que comunican al paisaje; son estos: entre las Bromeliáceas, los Pitcairnia, que, en la cadena de los Andes, brotan de las grietas de las rocas; el gran *Pournetia pyramidata*, llamado Atschupala en las mesetas de Nueva-Granada; el Aloes americano ó Agave (Pita); la Bromelia Ananas (Piña), y la Bromelia Karatas; son tambien entre las Euforbiáceas, algunas raras especies cuyos tallos cortos y espesos están divididos en forma de candelabros; en la familia de los Asfodelos, el Aloes africano y el Dragonero *(Dracæna draco)*; finalmente, en la familia de las Liliáceas, la Yuca, cuyas flores se elevan á considerable altura.

Si el reposo constante y la fijeza de los Aloes producen una impresion severa, las *Gramíneas* (1) al contrario, y sobre todo las Gramíneas herbáceas, se distinguen por la ligereza risueña y la flexibilidad de sus esbeltos tallos. En las dos Indias, los bosquecillos de Bambues forman calles cubiertas y asombradas. La caña lisa é inclinada con frecuencia de las Gramíneas tropicales, excede en altura á nuestros Alamos y Robles. Ya en Italia empieza esta forma á levantarse de la tierra en la especie llamada *Arundo do-*

(1) Véase el cap. xx del libro IV, titulado : *Gramíneas*.



nax, y por sus dimensiones, comunica á la vegetacion del país un carácter particular.

La forma de los *Helechos* (1), como la de las Gramíneas, se ennoblece en los trópicos. Los Helechos arborescentes, de 12 á 13 metros de altura, tienen algo de la fisonomía de las Palmeras; pero su tallo es menos esbelto, mas corto y escamoso; su follaje, ligeramente dentado en los bordes, es mas delicado, de textura menos apretada y mas trasparente. Pertenecen estos Helechos gigantescos casi exclusivamente á los trópicos. Y sin embargo, prefieren en las regiones equinocciales, un clima relativamente templado; y puesto que el descenso de temperatura no puede ser sino la consecuencia de la elevacion del suelo, debe mirarse como principal asiento de los Helechos arbóreos las montañas que exceden en 650 á 975 metros del nivel del mar. Los Helechos de tallos altos acompañan, en la América meridional, al árbol bienhechor cuya corteza cura la fiebre. Ambos caracterizan la afortunada region donde reina una primavera perpétua.

Citaré tambien la forma de las *Liliáceas* (2), adornadas de magníficas flores y cuyas hojas se parecen á las de las cañas. Esta familia, que comprende el Amaryllis, el Ixia, el Gladiolus, el Pancratium, gusta sobre todo de las regiones meridionales del Africa.

Vienen despues todavía: la forma de los *Sauces* (3), in-

(1) Véase el cap. XXI del libro IV, titulado: *Helechos*.

(2) La principal morada de las Liliáceas es el Africa: allí se encuentra la mayor variedad, y es donde reunidas estas plantas en masas determinan el carácter natural del paisaje. Sin embargo, tambien el Nuevo Continente tiene magníficas Alstræmeria, diversas especies de Pancratium, de Hæmanthus y de Crinum. Nueve especies hemos podido añadir nosotros al primero de estos géneros y tres al segundo; pero las Liliáceas americanas están esparcidas y se agrupan menos en sociedad que las Irídeas de Europa.

(3) Véase el cap. XXII del libro IV, titulado: *Sauces*.

dígena en todas las partes del globo, y que el *Schinus Molle* recuerda en los altos llanos de Quito, si no por el contorno de sus hojas, al menos por la disposicion de sus ramas; la forma de las *Mirtáceas* (1), es decir, el Metrosideros, el Eucaliptus y la *Escallonia myrtillöides*; por fin, las formas de los *Melastomas* (2) y de las *Laurinéas* (3).

Seria empresa digna de un gran artista el estudiar el carácter de todas estas formas vegetales, no en las estufas ó en las descripciones de los botánicos, sino frente á la naturaleza misma de los trópicos. ¡Cuán interesante é instructiva seria para el pintor de paisaje una obra que presentase á la mirada los diez y seis grupos que hemos enumerado, y los diseñase aislados primero y reunidos despues, para hacer mayor sus contrastes! (4). ¿Qué puede darse mas pinto-

(1) Véase el cap. XXIII del libro IV, titulado: *Mirtáceas*.

(2) Comprende este grupo el género Melastoma (*Fothergilla*, *Tococa aubl.*) y el género Rhexia (*Meriana*, *Osbeckia*), de los cuales hemos descubierto sesenta especies nuevas solo en la América tropical, de ambas partes del Ecuador. M. Bonpland ha publicado una magnífica obra sobre las Melastomáceas en dos volúmenes, adornados con láminas de colores. Algunas especies de Rhevia y de Melastoma son arbustos alpinos y suben en la cadena de los Andes á alturas de 2,900 y 3,248 metros; tales son: la *Rhexia cernua* y la *stricta*, las *Melastoma obscurum*, *aspergillare* y *lutescens*.

(3) Esta forma comprende los Laurus, los Persea y Ocotea, tan numerosos en la América del Sur, á los que debe unirse, en razon de su semejanza exterior, los Calophyllum y Mammea de majestuoso porte, de la familia de las Gutíferas.

(4) Para determinar mejor lo que aquí indico tan solo, permítaseme reproducir las siguientes consideraciones tomadas del capítulo del *Cosmos* (págs. 83-85 de la ed. española de Bernardo Giner y José de Fuentes.) en que he bosquejado la historia de la pintura de paisaje y del arte del dibujo, aplicado á la fisonomía de las plantas:

«Todo lo que en el arte toca á la expresion de las pasiones y á la belleza de las formas humanas, ha podido recibir su última realizacion en los paises mas próximos al Norte, donde reina un clima templado, bajo el cielo de Grecia y de Italia. Penetrando en las profundidades de

resco que estos Helechos arbóreos que despliegan sus hojas delicadas por encima de las Encinas-laureles de Méjico; y qué tan atractivo como los bosquecillos de Bananeros asombrados por Gramíneas arbóreas, como las Gadua y los Bambúes? Al artista, le es lícito dividir los grupos; su pincel, descompone el gran encanto general de la naturaleza en rasgos mas sencillos y en páginas sueltas, como las obras escritas de mano de los hombres.

su ser, y contemplando en sus semejantes los rasgos comunes de la raza humana, es como el artísta, creador é imitador á la vez, evoca los tipos de sus composiciones históricas. La pintura de paisage no es tampoco puramente imitativa; tiene sin embargo un fundamento mas material y hay en ella algo mas terrestre. Exige de los sentidos una variedad infinita de observacíones inmediatas, que debe asimilarse el espíritu para fecundizarlas con su poder y darlas á los sentidos bajo la forma de una obra de arte. El gran estilo de la pintura de paisage es el fruto de una contemplacion profunda de la Naturaleza y de la trasformacion que se verifica en el interior del pensamiento.

Cada rincon del globo es, sin duda alguna, un reflejo de la Naturaleza entera. Las mísmas formas orgánicas se reproducen sin cesar, y se combinan de mil maneras. Las regiones heladas del Norte se reaniman durante meses enteros. Cúbrese la tierra de yerbas; despléganse las plantas como en los Alpes; y el cielo aparece sereno y puro. Familiarizada únicamente con las formas simples de la flora europea, y un pequeño número de plantas naturalizadas en nuestras comarcas, la pintura de paisage merced á la profundidad de los sentimientos y á la fuerza de la imaginacion que animaba á los artistas, pudo desempeñar su graciosa tarea. En esta limitada carrera, pintores eminentes, tales como los Carrachíos, Gaspar Pusino, Claudio Lorenés y Ruysdael, encontraron bastante espacio para producir las creaciones mas diversas y encantadoras, mezclando hábilmente todas las formas de árboles conocidos y los efectos tan variados de la luz. Si el arte tiene todavía algo que esperar, si he debido indicar una nueva senda para volver, al menos en pensamiento, á la antigua alianza de la ciencia, del arte, y de la poesía, la gloria de esos grandes maestros no puede sufrir detrimento alguno con ello. En la pintura de paisage, como en las demas ramas del arte, hay que distinguir el elemento limitado que suministra la percepcion sensible y la ilimitada cosecha que fecundizan una profunda sensibilidad y una imaginacion poderosa. Mer-

Despliega la vegetacion sus formas mas magestuosas bajo el ardiente fuego que irradia el cielo de los trópicos. En el país de las Palmeras, en lugar de los tristes Líquenes ó de los Musgos que, cerca de las regiones glaciales, cubren la corteza de los árboles, el Cymbidium y la olorosa Vainilla se suspenden de los troncos de los Anacardos y de las Higueras gigantescas. El fresco verdor del Dracontium y las hojas profundamente cortadas del Pothos, contrastan con los colores con que brillan las flores de las Orquídeas. Los Bauhinia trepadores, las Pasifloras, los Banisteria dorados, enlazan los árboles de la selva y se elevan en el aire. Delicadas flores brotan de las raices del Theobroma y de la áspera corteza de los Creecinaty de los Gustaria (1). En me-

ced á esta fuerza creadora la pintura de paisage ha tomado un carácter que la convierte tambien en una especie de poesía de la Naturaleza. Si se estudia el desarrollo sucesivo de los árboles desde Anibal Carrachio y Pussino hasta Everdingen y Ruysdael, pasando por Claudio Lorenés, se comprende que este arte á pesar de su objeto, no está encadenado al suelo. En estos grandes maestros no se aperciben los estrechos límites en que se hallan encerrados; y sin embargo, preciso es reconocerlo, el ensanchamiento del horizonte, el conocimiento de formas mas grandes y mas nobles, el sentimiento de la vida voluptuosa y fecunda que anima el mundo tropical, ofrecen la doble ventaja de suministrar á la pintura de paisages mas ricos materiales, y de escitar mas activamente la sensibilidad y la imaginacion de artistas menos felizmente dotados.

(1) Los órganos florales del Crescentia Cujeta (Totuma del Perú), cuyo pericarpio leñoso ofrece á los indígenas en razon de su capacidad, un recurso tan precioso para los usos domésticos, los del Cynometra, del Theobroma Cacao y del Pirigara (*Gustavia*, Linn.), se abren paso á través de la corteza medio carbonizada. Cuando los niños comen el fruto del *Pirigara speciosa* ó Chupo, se pone todo su cuerpo amarillo; pero desaparece esta coloracion, que dura de veinticuatro á treinta y seis horas, por sí misma y sin empleo de medicamento alguno.

No olvidaré jamás la impresion que me hizo la vegetacion de los trópicos, cuando por vez primera entré una noche húmeda en una plantacion de Cacao (Cacahual) del valle de Aragua, y vi lejos del tronco, sobre una raiz de Theobroma, cubierta de una capa espesa de tierra negra, abrirse grandes flores. Es el caso en que la actividad de las fuerzas pro-



dio de estas vegetacion exhuberante, en la confusion de estas plantas trepadoras, apenas distingue muchas veces el observador á qué tallo pertenecen las hojas y las flores. Un solo árbol entrelazado por Paullinia, Bignonia y Dendrobium, forma un grupo de plantas que, separadas unas de otras, bastarian para cubrir un espacio considerable de terreno.

Bajo los trópicos son las plantas mas ricas en jugos, es mas fresco su verdor, sus hojas son mayores y mas brillantes que en los paises del Norte. Las plantas sociales, que hacen tan uniforme la vegetacion europea, faltan casi por completo en las regiones equinocciales. Arboles, casi dos veces tan altos como nuestros Robles, llevan flores que igualan á nuestros Lirios en tamaño y en brillo. En las asombradas orillas del Rio Magdalena, en la América del Sur, crece una Aristoloquia trepadora, cuyas flores miden cuatro pies de circunferencia, y con las cuales se entretienen los niños en hacerse sombreros (1). La flor del Rafflesia tiene casi 1 metro de diámetro, y pesa mas de 6 kilógramos y medio.

La considerable altura á que se elevan, cerca del Ecuador, no solo montes aislados, sino regiones enteras, y el descenso de la temperatura, consecuencia de esta eleva-

ductoras se manifiesta en la vida orgánica del modo mas instantáneo. Los pueblos del Norte hablan del despertar de la naturaleza al primer soplo primaveral: semejante expresion contrasta con el lenguaje figurado con que se queja Aristóteles de ver en el reino vegetal plantas «que gozan de un sueño tranquilo de que no *despertarán*, y que están libres de deseos que les esciten á moverse.» (Aristóteles, *De Generatione animalium*, l. V, c. I, p. 778, y de *Somno et Vigilia*, c. I, p. 455, ed. Bekker.)

(1) Son estas las flores de nuestra *Aristolochia cordata*. Despues del *Helianthus annuus* de Méjico, de la familia de las Compuestas, las plantas de mayores flores, son: el Rafflesia Arnoldi, las Aristolochia, las Datura, las Barringtonia, las Gustavia, las Carolinea, las Lecythis, las Nymphæa, los Nelumbium, la Victoria Regina, las Magnolias, los Cactus, las Orquídeas y las Liliáceas.

cion, procuran al habitante de la zona tórrida un espectáculo extraordinario. A la vez que contempla bosquecillos de Palmeras y Bananos, se ve rodeado de formas vegetales que no parecen pertenecer sino á las regiones del Norte. Cipreses, Abetos, Encinas, Berbériz y Alamos muy parecidos á los nuestros, cubren las mesetas de Méjico meridional y parte de la de los Andes que atraviesa el ecuador. Asi, permite la naturaleza al habitante de la zona tórrida ver reunidas, sin abandonar su pátria nativa, todas las formas vegetales de la tierra, del mismo modo que del uno al otro polo despliega á sus miradas la bóveda celeste sus mundos luminosos (1).

Este y otros muchos goces se han rehusado á los pueblos setentrionales. Gran número de estrellas y de formas vegetales, las mas bellas precisamente, como las Palmeras, los Helechos de elevado tallo, los Bananos, las Gramíneas arborescentes y las Mimosas de delicadas hojas pinnadas, les son eternamente desconocidas. Las plantas enfermizas encerradas en nuestras estufas no representan sino muy incompletamente la magestad de la vegetacion tropical; pero hay en la perfeccion del lenguaje, en la brillante fantasía del poeta, y en el arte imitador de la pintura, abundante

(1) La parte mas magnífica del cielo, la region meridional en que brillan el Centauro, el Navio Argo y la Cruz del Sur, donde las nubes de Magallanes describen su órbita, está siempre oculta á la mirada de los europeos. Solo bajo el ecuador puede gozar el hombre de este sin par espectáculo, abarcando en una mirada todos los astros que de Norte á Mediodía hacen resplandecer la bóveda celeste. Algunas de nuestras estrellas setentrionales, contempladas desde este punto de vista, parecen, en razon á su poca elevacion, de un tamaño sobrenatural y casi imponente; tales son: por ejemplo, la Osa mayor y menor. Pero no solo puede el habitante de los trópicos contemplar todas las estrellas; otro espectáculo no menos atractivo cautiva sus miradas: doquiera que los llanos y valles hondos alternan con las altas montañas, ha sembrado la naturaleza en derredor de él representantes de todas las formas vegetales.

manantial de compensaciones de donde puede tomar nuestra imaginacion las vivas imágenes de la naturaleza exótica. Bajo los helados climas del Norte, en medio de las estériles landas, puede el hombre apropiarse cuanto el viajero va á pedir á las zonas mas apartadas, y crearse dentro de sí mismo un mundo, obra de su inteligencia, libre é imperecedero como ella.

DE LA FISONOMÍA DE LAS PLANTAS.

CAPITULO II.

PARTICULARIDADES.

INSECTOS ALADOS Y POLVO FECUNDANTE DE LAS PLANTAS LLEVADOS Á LAS ALTAS REGIONES POR CORRIENTES ASCENDENTES DE AIRE.—EL CHIMBORAZO.—EL CONDOR, GIGANTE DE LOS BUITRES, ETC.

Hállase en la mar, y á una gran distancia de las costas, como muchas veces lo tengo observado en el mar del Sur, pajaritos y aun mariposas lanzadas á lo lejos por los vientos ahuracanados que soplan de tierra. Sucede tambien que estos insectos se elevan involuntariamente á las mas altas regiones atmosféricas, hasta 4,873 y aun 5,847 metros sobre las llanuras. Lo cual depende de que el calor de la corteza terrestre produce una corriente vertical de aire que arrastra consigo los cuerpos ligeros.

Cuando un eminente químico, M. Boussingault (1),

(1) Boussingault (Juan Bautista Deodato), químico de los mas eminentes, agrónomo distinguido, miembro del Instituto, nacido en París en 1802. Educado en la Escuela de minas de Saint-Etienne, marchó en su juventud á explorar, en nombre de una compañía inglesa, minas antiguas de la América del Sur, y en este viaje se halló con Alejandro de

que en esta época era profesor aun en la Escuela de Minas recientemente establecida en Santa Fé de Bogotá, subió á los montes de Caracas, presenció casi á la mitad del dia en una escursion á la cumbre de la Silla, un fenómeno que prueba de una manera palmaria la existencia de tales corrientes ascendentes de aire. Vieron, él y su compañero de viaje, don Mariano Rivero, subir cuerpos blanquecinos y relucientes del valle de Caracas, que llegaron á la cima de la Silla, cuya altura es de 1,754 metros, y caer desde allí en la costa inmediata. Duró este juego una hora entera sin interrupcion. En un principio M. Boussingault creyó que lo que veia era un enjambre de pajarillos; pero no tardó en convencerse de que eran briznas de yerba reunidas en pelotones. Me envió M. Boussingault un ejemplar de esta gramínea, que M. Kunth reconoció inmediatamente como una especie de Vilfa, planta que muchas veces se halla mezclada con el Agrostis en las provincias de Caracas y de Cumaná (1). De Saussure (2) encontró mariposas en el

Humboldt con quien trató é hizo sábias observaciones. Cuando estalló la insurreccion de las colonias españolas, fue Boussingault agregado al estado mayor del general Bolivar, y utilizó su posicion, tanto para proseguir sus trabajos científicos, como para pelear. De este modo estudió la Bolivia, Venezuela y las regiones situadas entre Cartagena y la desembocadura del Orinoco. Vuelto á Francia, fue primero profesor de química en la facultad de Ciencias de Lion, de la cual llegó luego á ser decano. La Academia de Ciencias de París lo llamó á su seno en 1839. Desempeñó en 1848 y 1849 algunos cargos políticos, pero renunció pronto á ellos para darse por entero á sus útiles y sábios trabajos. M. Boussingault determinó, en union con Dumas, las proporciones de los elementos del aire. Ha publicado numerosos artículos en los *Anales de Física y de Química*, en las *Actas de la Academia de Ciencias*, etc. Sus *Memorias de Química agrícola y de Fisiología*, reunidas en un volúmen en 1854, y su tratado de *Economía rural* en un volúmen en 8.°, son de gran autoridad, como todo cuanto ha escrito.

(1) Era la *Vilfa tenacissima* de nuestro *Synopsis plantarum æquinoctialium orbis novi*.

(2) Benedicto de Saussure, célebre filósofo, físico y naturalista suizo

Mont-Blanc. Ramond (1) las halló en las soledades que rodean á la cima del Mont-Perdu. Cuando el 23 de junio de 1802, Bonpland, Cárlos Montufar y yo llegamos á la altura de 5,882 metros, en el reverso oriental del Chimborazo, altura á la que bajó el barómetro á 13 pulgadas 11 líneas $^2/_{10}$, vimos revolotear en torno nuestro insectos alados. Reconocimos que eran dípteros parecidos á moscas; pero caminábamos por una arista (*cuchilla*), apenas de 10 pulgadas de anchura, entre dos pendientes rápidas cubiertas de nieve, y nos fué imposible cogerlos. La elevacion á que percibimos estos insectos era casi la misma que aquella á la cual rocas peladas de traquita, que rasgaban la envoltura de las nieves perpétuas, nos mostraban en el *Lecidea geographica* la última huella de la vegetacion. Revoloteaban estos animales á 5,555 metros sobre el nivel del mar, 4,678 mas arriba que la cima del Mont-Blanc. Un poco mas abajo, pero siempre encima de la region de las nieves, á 5,068 metros próximamente, habia observado Bonpland

que nació en Ginebra en 1740 y murió en 1799. Viajó por Francia, Alemania, Inglaterra é Italia; recorrió los Alpes en muchas ocasiones, y fue el primero que llegó hasta la cima del Mont-Blanc. Consignó sus observaciones alpinas en una obra importante intitulada: *Viaje á los Alpes*, 4 vol. (1779-1796). Hizo progresar á la Mineralogia, la Botánica y la Meteorologia. De Saussure inventó ó rectificó el electrómetro, el higrómetro, el termómetro y el endiómetro. Tuvo un hijo y una hija, que han alcanzado celebridad los dos: Teodoro de Saussure, nacido en 1767 y muerto en 1845, á quien las ciencias físicas y la química deben preciosos trabajos, y Mme. Necker de Saussure, nacida en 1765, fallecida en 1841, conocida por sus obras de educacion moral.

(1) Ramond de Carbonières (L. Fr. Isabel), hombre político y sábio francés nacido en Estrasburgo en 1755 que falleció en 1827. Sucesivamente miembro de las Asambleas legislativas, prefecto, consejero de Estado, etc., halló el medio de consagrar mucho tiempo á la ciencia, á la geologia particularmente, de la cual se le considera como uno de los fundadores. Se le deben: *Observaciones hechas en los Pirineos*, 1799, 2 volúmenes en 8.°, *Viaje al Mont Perdu*, 1801, en 8.°, y otros muchos escritos.

mariposas de color amarillo claro, que volaban tocando casi con el suelo.

Los mamíferos que en los Alpes helvéticos viven mas cerca de las nieves perpétuas, son: la Marmota, durante su letargo invernal y una pequeñísima especie de murciélago, descrita por Martins bajo el nombre de *Hypudæus nivalis*. Cava este animal, casi inmediatamente debajo de las nieves, agujeros en donde deposita sus provisiones, consistentes en raices de plantas fanerógamas. Háse creido generalmente en Europa que el bonito roedor, conocido con el nombre de Chinchilla, cuya piel sedosa y brillante es tan buscada, habita tambien las montañas mas altas de Chile: es un error. El *Chinchilla laniger* de Gray (J.-Ed.) (1) no vive sino bajo la zona templada del hemisferio austral, sin salvar nunca el paralelo 35 mas allá del Ecuador (*).

Mientras que en nuestros Alpes europeos, las Lecideas, las Parmelias y las Umbilicarias visten de una vegetacion coloreada, pero raquítica, las rocas que no ha invadido la nieve por completo, se hallan en los Andes, á una altura

(1) Juan Eduardo Gray, naturalista inglés, nacido en 1800, miembro de la Sociedad real de Lóndres y del consejo de la Sociedad de Zoologia, ha publicado multitud de Memorias, análisis y catálogos relativos sobre todo á las colecciones de zoologia del *Britisch Museum*. Su hermano Jorge Roberto Gray se ha dedicado á iguales estudios, pero en especial á la ornitologia.

(*) A pesar de lo que aquí asegura Humboldt, figura el *Chinchilla lanígera* (no *laniger*, como él escribe) como especie fundada, no por Gray, sino por Benuet, y además como confinada en Perú y Chile. Véase la página 112 de la primera parte del Tratado de zoologia, que publican en la actualidad el eminente naturalista Julio Victor Carus, profesor de Anatomía comparada en Leipzig, Adolfo Gentaecker privat-docente de Zoologia en Berlin y Guillermo Peters, catedrático y director del Real Museo zoológico de esta ciudad: *Handbuch der zoologie*, etc. Leipzig-Engelmann, 1868.

(N. del T.)

de 4,223 á 4,548 metros, Fanerógamas cubiertas de hermosas flores, que no habian sido descritas hasta que nosotros llenamos este vacío. Son estas: el *Culcitium nivale*, el *Culcitium rufescens*, el *Culcitium reflexum*, la *Espeletia grandiflora*, la *Espeletia argentea*, el *Sida pichinchensis*, el *Ranunculus nubigenus*, el *Ranunculus Gusmanni* de flores rojas ó anaranjadas, finalmente, pequeñas Umbelíferas, semejantes á Musgos y designadas con el nombre de *Myrrhis andicola* y *Fragosa arctioides*. En la pendiente del Chimborazo, el *Saxifraga Boussingaulti*, descrito por Adolfo Brongniart (1), cubre trozos de roca, esparcidos aun encima del límite de las nieves perpétuas, esto es, á 4,801 metros, y no como han dicho dos periódicos ingleses, muy estimables por lo demás, á 5,178 sobre el nivel del mar (2). El Saxifraga descubierto por Boussingault es seguramente de todas las plantas fanerógamas hasta hoy conocidas en la superficie de la tierra, la que crece en las mas elevadas regiones.

La altura vertical del Chimborazo es, segun mis mediciones trigonométricas, de 6,530 metros (3); resultado intermediario entre los obtenidos por los académicos franceses y los académicos españoles.

La causa principal de este desacuerdo no depende de que hayan sido diversamente apreciados los efectos de la

(1) Brongniart (Adolfo Teodoro), doctor en medicina, uno de los mas célebres naturalistas contemporáneos, miembro del Instituto. Nació en París en 1801, hijo de Alejandro Brongniart, que murió en 1847, y fue á su vez uno de los naturalistas mas grandes de este siglo. La obra capital de M. Adolfo Brongniart, es la notable *Historia de los vegetales fósiles*. Ha enriquecido los *Anales de las ciencias naturales* y los *Archivos del Museo* con importantísimos artículos.

(2) Compárese Humboldt, *Asia central*, con una Memoria de Hooker en el *Journal of Botany*, t. I, 1834, p. 327, y *Edinburgh new philosophical Journal*, t. XVII, 1834, p. 380.

(3) *Recueil d'observations astronomiques*, t. I, p. 72.



refraccion terrestre; mas bien procede de no haberse aplicado el mismo método al reducir al nivel del mar las bases trigonométricas. Tal reduccion no se ha efectuado en los Andes, sino mediante el barómetro. De lo cual se sigue que las medidas dichas trigonométricas son barométricas al mismo tiempo, y que los resultados difieren segun las fórmulas empleadas. Si en las montañas que ofrecen una masa enorme, como la cadena de los Andes, se quiere medir trigonométricamente la mayor parte de la altura total, situándose en un lugar bajo y apartado, cerca del llano ó de la playa del mar, solo se obtienen ángulos muy pequeños de altura. Por otro lado, en las elevadas montañas, no es solo difícil hallar una buena base trigonométrica, sino que la parte que queda por medir barométricamente crece á cada paso que se dá para aproximarse á la montaña. Tales son los obstáculos que encuentran todos los viajeros que eligen en las altas planicies dominadas de todos lados por las cimas de los Andes, el punto céntrico de sus operaciones geodésicas.

He medido el Chimborazo al Oeste del Río Chambo, en el llano de Tapia, cubierto de piedra pomez y de 2,889 metros, segun las indicaciones del barómetro. Los Llanos de Luisa y sobre todo la planicie de Sisgun, de 37,032 metros de elevacion, darian ángulos de altura mas considerable. Habia hecho todos los preparativos para tomar mis medidas en la llanura de Sisgun, cuando súbitamente velaron densas nubes la cima del Chimborazo.

No desagradará, quizá, á los lingüistas el hallar aquí algunas conjeturas sobre la etimología del Chimborazo. El distrito ó corregimiento en que está enclavada esta montaña se llama *Chimbo*. La Condamine hace derivar *Chimbo* de *chimpani*, que significa *pasar un rio* (1). Segun él, *Chimbo*-

(1) *Viaje al Ecuador*, 1751, p. 184.—Cárlos María de la Condamine, viajero y sábio francés, miembro de la Academia francesa y de la de

raço quiere decir la *nieve de la otra orilla*, porque cerca de la aldea de Chimbo, se pasa el arroyo frente á esta gigantesca montaña. Tambien en lengua Quichua, *chimpa* designa *la otra orilla*, *la orilla opuesta*, y *chimpani* expresa la idea de *pasar*, *pasar un rio ó un puente*. Muchos indígenas de la provincia de Quito me han asegurado que *Chimborazo* significa simplemente *la nieve de Chimbo*. Igual terminacion se halla en *Carguay-razo;* pero *razo* parece ser una expresion provincial. El jesuita Holguin no la ha admitido (1). El verdadero nombre de la nieve es *ritti*. Mi sabio amigo, el profesor Buschmann, ha notado que en el dialecto Chinchaysuyo, usado al Norte de Cuzco hasta Quito y Pasto, es llamada la niere *raju*, aparentemente con *j* gutural (2). Como en razon de la letra *a*, no parece probable que el nombre del Chimborazo y el de la aldea, junto á la cual se halla situada esta montaña, estén formados de los primitivos *Chimpa* y *Chimpani*, sería posible, quizá, derivarlos de la voz *Chimpu*, que vale para designar en el dialecto Quichua un hilo de color, una franja (3); por lo tanto, el color rojo del cielo (*arreboles*), y finalmente, la aureola del sol y de

Ciencias, nació en París en 1710, y murió en 1774. Se le encargó en 1736 ir al Ecuador con Bouguer, para determinar la magnitud y figura de la tierra; recorrió durante diez años casi toda la América del Sur, y publicó á su regreso : *Relacion de un viaje hecho al interior de la América meridional*, 1745; *Diario del viaje hecho de órden del rey al Ecuador*, 1751 ; *La figura de la tierra determinada por las observaciones de La Condamine y Bouguer*, 1749 (*).

(1) En su excelente *Vocabulario de la lengua general de todo el Perú, llamada Quichua ó del Inca*, impreso en Lion en 1608.

(2) Puede verse esta palabra en el Glosario del dialecto Chinchaysuyo, compuesto por don Juan de Figueredo, y unido como apéndice á la obra de Torres Rubio, titulada: *Arte y vocabulario de la lengua Quichua, reimpreso en Lima*, 1754, fol. 222.

(3) Señal de lana, hilo ó borlilla de colores.

(*) Sabido es que acompañaron á los dos sábios franceses los no menos notables españoles don Jorge Juan y dan Antonio Ulloa.

(*N. del T.*)

la luna. Se puede, á lo que parece, sacar directamente el nombre del Chimborazo de esta raiz, sin tener que recurrir á la aldea de Chimbo. En todo caso sería preciso escribir *Chimporazo* con una *p*, siendo, como es sabido, la letra *b*, desconocida de los Peruanos.

Pero ¿está probado, despues de todo, que el nombre de esta montaña colosal pertenezca á la lengua de los Incas? ¿No podria remontarse á mucha mayor antigüedad? Segun una tradicion generalmente adoptada, no hacia mucho tiempo que se hablaba la lengua Quichua en el país de Quito, cuando lo conquistaron los Españoles. Habia reemplazado á la lengua Puruay, de que hoy no quedan huellas. Existen otros muchos nombres de montañas, tales como el Pichincha, el Ilinisa, el Cotopaxi, que no tienen significado alguno en el idioma de los Incas, y que datan, por tanto, de una época anterior á la introduccion del culto del sol y de la lengua oficial, usada en la córte de los señores de Cuzco. Los nombres de las montañas y de los rios pertenecen, en todas las regiones, á los monumentos mas antiguos y auténticos de la historia de las lenguas; y mi hermano, Guillermo de Humboldt (1), ha sacado partido de ello de un modo muy ingenioso, en sus investigaciones acerca de la primitiva difusion de las razas ibéricas. Sin embargo, una conjetura imprevista se ha producido despues: Velasco, en su *Historia de Quito*, pretende que «los Incas Tapac Yupanqui y Huayna Capac, cuando conquistaron á Quito, se admiraron grandemente de oir hablar á los indígenas un dialecto derivado de su lengua Quichua (2).» Prescott, mira, sin embargo, tal aserto, como desprovisto de fundamento (3).

(1) Cárlos Guillermo, baron de Humboldt, hombre político notable, linguista eminente, nació en Prusia en 1767, y murió en 1835; Alejandro de Humboldt quiso mucho á este hermano, al cual dedicó los *Cuadros de la naturaleza*.

(2) *Historia de Quito*, t. I, p. 185.

(3) *History of the conquest of Peru*, t. I, p. 125.—Prescott (William-

Sería preciso superponer el San-Gotardo, el Athos ó el Righi al Chimborazo, para obtener la altura hoy reconocida al Dhawalagiri (1), en la cadena del Himalaya.

La elevacion relativa de las masas roquizas que llamamos cadenas de montañas, es, á los ojos del geognosta que se levanta á consideraciones generales sobre la estructura interior del globo, un fenómeno tan poco trascendente, que sin asombro oiria el descubrimiento de otras cimas, entre el Himalaya y el Altai, que escedieran al Dhawalagiri y al Djavahir, en tanto, cuanto estas dos cumbres sobrepujan á su vez al Chimborazo (2).

La considerable altura á que eleva la reverberacion del calor en las montañas del Asia central el límite superior de las nieves, en la pendiente setentrional del Himalaya, hace que sean estas montañas, situadas entre 29° y 30° 30′ de latitud, tan accesibles como lo son los Andes bajo los

Hickling), historiador americano, miembro correspondiente del Instituto de Francia, nació en el Massachusets en 1796, y murió en New-York en 1859. Débense á este laborioso escritor, que casi perdió la vista de muy jóven, útiles y concienzudos trabajos, á saber: *Historia del reinado de Fernando é Isabel* (*History of the reing of Ferdinand*, etc., 3 vol., 1838, y despues en 1849); *Historia de la conquista de Méjico* (*History of the conquest of Mexico*, Boston, 1843, 3 vol.); *Historia de la conquista del Perú* (*History of the conquest of Peru*, Boston, 3 vol.), etc., etc. Es mirado Prescott como un historiador imparcial y muy erudito; apunta multitud de datos nuevos, tomados de los documentos manuscritos; une á sus profundos conocimientos un estilo animado y que cautiva casi siempre.

(1) Dhawalagiri, Daulaghiri ó Dolaghir, montaña de Asia en los límites del Nepal, reputada como la cima mas elevada del Himalaya. Su altura es de 8,600 metros. El P. jesuita Tiefenthaler, Tirolés, fue quien primero vió y dibujó en su mapa, en 1766, el coloso del Dhawalaghiri, cuya altura estimó en 4,390 toesas (8,556 metros).

(2) Humboldt, *Vistas de las cordilleras y monumentos de los pueblos indígenas de América*. Véase tambien una Memoria intitulada: *Dos tentativas de ascension al Chimborazo* (*Ueber zwei Versuche den Chimborazo zu besteigen*, 1802 *und* 1831) en el *Anuario de Schumacher para* 1837 (*Schumacher's Jahrbusch für* 1837, p. 176).



trópicos. El capitan Alejandro Gerard hizo la ascension del Tarhigang, hasta la altura á que he llegado yo en el Chimborazo, y aun quizá ha escedido este límite en 38 metros (1).

Por desgracia, á pesar de la curiosidad que escitan en el público estas ascensiones mas allá de la línea de las nieves, no tienen sino muy exígua utilidad, desde el punto de vista científico, como he demostrado en otro lugar con mayores detalles.

En mi *Coleccion de observaciones de Zoologia y de Anatomía comparada* (2) he dado la historia natural del Condor, que antes de mi viaje, ha sido desfigurada de muchos modos. El Condor es llamado Cuntur en la lengua Inca, Mañque entre los Araucanos de Chile; Dumeril (3) le nombra *Sarco-*

(1) Afírmase esto en el *Critical Researches on Philology and Geography*, 1824, p. 144.—El capitan Alejandro Gerard y sus hermanos, y entre ellos el medico Juan Gerard, hicieron viajes al Asia central. Ha publicado el capitan Alejandro Gerard: *Tours in the Himalaya*, 1840. En esta obra fija el límite de las nieves perpétuas en la pendiente meridional del Himalaya en 2,080 toesas (4,054 metros), y en la setentrional en 3,200 toesas (6,237 metros).

(2) T. I, ps. 26-45.

(3) Dumeril (Andrés María Constancio), médico y naturalista francés, miembro de la Academia de Ciencias y de la de Medicina, uno de los mas eminentes naturalistas y anatómicos contemporáneos, nació en Amiens en 1774 y murió en 1860. En 1801 fue llamado á la cátedra de Anatomía de la Facultad de Medicina de París, y pasó luego á las de Patologia y Fisiologia. Sucedió á Jorge Cuvier, uno de cuyos discípulos predilectos era, en la cátedra de Historia natural en la antigua escuela central del Panteon. Reemplazó á Lacépède, en 1825, en la cátedra de Erpetologia é Ictiologia en el Jardin de plantas de París. Débensele entre otros monumentos de su saber: la *Erpetologia general ó Historia natural de los Reptiles*, (1835-1854, 9 vol. en 8.°, con láminas); *Zoologia analitica*, (1806, en 8.°); *Consideraciones generales sobre la clase de los Insectos* (1823, en 8.°, con 60 láminas); *Tratado elemental de historia natural* (varias ediciones de 1804 á 1846, 2 vol. en 8.°, con figuras); *Lecciones de anatomia comparada de Jorge Cuvier*, con M. Duvernoy (1800 y 1836, 8 vol. en 8.°); *Ictiologia analitica*, 1856, en 4.°, etc., etc. Ha publicado tambien excelentes artículos en mu-

ramphus Condor. He dibujado y hecho grabar la cabeza del Condor, de tamaño natural, sirviéndome para el objeto de un individuo vivo.

El Lemmergeier (1) de Suiza y el Halcon destructor (*Falco destructor*) de Daudin (2), probablemente el mismo que el *Falco Harpyia* de Linneo, son las dos aves volátiles de mayor tamaño despues del Condor.

La region que se puede considerar como habitual estancia del Condor comienza á la altura del Etna. Comprende capas de aire de 3,249 á 5,847 metros de elevacion sobre el nivel del mar.

M. de Tschudi refiere en su *Fauna peruana* (3), que ha visto en la isla de Puna revolotear á 4,451 metros de altura enjambres de Colibris, los cuales dilatan sus viajes de

chos periódicos y diccionarios científicos. Tiene en su hijo, M. Augusto Enrique Andrés Dumeril, tambien naturalista distinguido, que nació en París en 1812, un digno sucesor, á quien se debe entre otras obras el *Catálogo de los reptiles del Museo*, una continuacion de la *Erpetologia general* de su padre, etc., etc.

(1) Nombre vulgar que se da en los Alpes al Gipaetus barbatus (Quebrantahuesos) de Cuvier. Lemmer-Geyer significa en español *Buitre de los corderos*. Buffon lo describió con el nombre de Buitre dorado. Es la mayor de las rapaces que habitan el Antiguo Continente. Las variaciones que ofrece su plumaje, segun la edad de los individuos, han dado ocasion á errores y á que se hagan muchas especies de una sola.

(2) Daudin (Francisco María), naturalista francés que murió prematuramente en 1804 á la edad de treinta y cuatro años, dejó un *Tratado de ornitologia* (1800, 2 vol. en 8.º), obra incompleta y que contiene muchos errores. y una *Historia natural de los reptiles* (1802-1807, 8 vol. en 8.º), obra estimable que es una de las continuaciones al Buffon llamado de Sonnini.

(3) *Ornithologie*, p. 12.—Tschudi (Juan Jacobo de), naturalista viajero, nació en Glaris, en Suiza, en 1818, exploró científicamente el Perú durante muchos años. Publicó en aleman: *Investigaciones acerca de la Fauna peruana*, Saint-Gall, 1844-1847, con 76 láminas; el *Perú*, *bosquejos de viajes durante los años de* 1838 á 1842, etc.—Su pariente, M. Federico Tschudi, ha publicado en versos alemanes la *Vida animal de los Alpes*.



verano, de un lado hasta los 61° de latitud en las costas occidentales de la América del Norte, y de otro hasta el archipiélago de la Tierra de Fuego.

Es grato comparar los extremos en magnitud y pequeñez entre los habitantes del aire. Los mayores Condores que se encuentran en la cadena de los Andes, cerca de Quito, miden 5 metros de braza y 3 los menores. Segun las dimensiones de sus alas y el ángulo bajo el que vimos muchas veces á estas aves volar verticalmente sobre nosotros, se puede juzgar de la inmensa altura á que suben cuando está el cielo despejado. Un ángulo óptico de 4 minutos, por ejemplo, dá una distancia vertical de 2,234 metros. Ahora bien, la gruta (*Machay*) de Antisana, situada frente al monte Chusulongo, y cerca de la cual medimos el vuelo del Condor en los Andes de Quito, está á 4,859 metros sobre la superficie del Oceano Pacífico. La altura absoluta á que se habia elevado el Condor, era, pues, de 7,093 metros, punto en que el barómetro apenas se sostiene á 12 pulgadas, pero que no es con todo superior á los vértices culminantes del Himalaya. Es un fenómeno fisiológico muy sorprendente ver una misma ave, despues de haber girado horas enteras en regiones donde está el aire tan enrarecido, dejarse caer súbitamente en la playa del mar, rasando, por ejemplo, la pendiente occidental del volcan de Pichincha, y atravesar en el espacio de algunas horas todos los climas. Este paso rápido de las capas superiores á las inferiores del aire, es una prueba mas de la facilidad con que se vacían y llenan las células aéreas de las aves.

Hace ya mas de cien años que Ulloa expresaba su asombro viendo que el buitre de los Andes podia espaciarse á alturas en que el barómetro baja á menos de 14 pulgadas (1).

(1) *Viaje á la América meridional*, t. XII, 2.ª part., 1752; *Observaciones astronómicas y físicas*, p. 110.—Antonio Ulloa, hombre político, militar y empleado español, amigo y protector de las ciencias y de la industria, na-

Creíase entonces, razonando por analogía segun los experimentos hechos con la máquina neumática, que á ningun animal era dado vivir bajo una presion atmosférica tan débil. Yo mismo he visto, como antes referia, descender el barómetro en el Chimborazo á 13 pulgadas y 11 líneas $^2/_{10}$. Mi amigo M. Gay-Lussac (1), ha respirado durante un cuarto de hora, bajo una presion de 12 pulgadas y una línea $^7/_{10}$. Sin duda que el hombre experimenta á tal altura un estado de angustia y debilidad muy penoso, sobre todo cuando está rendido por esfuerzos musculares. El Condor, al contrario, parece realizar tan fácilmente sus funciones respiratorias bajo una presion de 12 pulgadas, como bajo una presion de 28. Es este ave probablemente de entre todos los séres criados, el que puede á su gusto alejarse mas de la superficie de la tierra; digo á su gusto, porque como lo tengo observado muchas veces, los insectos y los infusorios de envoltura silícea son arrastrados aun á mayor altura por las corrientes ascendentes de aire. Es verosímil que el vuelo del Condor esceda del límite que hemos calculado. Recuerdo que estando sobre el Cotopaxi, en la llanura de piedra pomez llamada Suniguaicu, á 4,411 metros sobre el mar, vi volar un Condor á tal altura, que solo aparecia

ció en Sevilla en 1716 y murió en 1795; creó el primer laboratorio de metalurgia y el primer gabinete de Historia natural en su patria; fue el descubridor del platino.

(1) Gay-Lussac (Nicolás Francisco), nació en San Leonardo, departamento de la Haute-Vienne, en 1778, murió en 1850, miembro del Instituto y uno de los mas ilustres físicos y químicos que han cultivado las ciencias. Fue el compañero de viajes de Alejandro de Humboldt por América en 1805 y 1806. Seria muy largo citar aquí sus observaciones y descubrimientos como físico y químico. Sus numerosas Memorias se han publicado en las revistas de la Sociedad de Arcueil; de la Academia de Ciencias de la Sociedad filomática; en los *Anales de Química y Física*, que Francisco Arago y él redactaron de 1816 á 1840. Sus bellas lecciones han sido recogidas y publicadas bajo el título de *Curso de Física*, (1827 por M. Grosselin) y de *Curso de Química* (1828, por M. Gaultier de Claubry).

como un punto negro. ¿Pero cuál es el ángulo mínimo bajo el que pueden distinguirse los objetos débilmente iluminados? Su forma, sobre todo su extension en longitud, tiene grande influencia en el mínimum de este ángulo. La trasparencia del aire de las montañas es, por lo demás, tan grande bajo el ecuador, que en la provincia de Quito pude distinguir sin anteojo el poncho blanco de uno que cabalgaba á una distancia horizontal de 27,330 metros, esto es, bajo un ángulo de 13 segundos. Era mi amigo Bonpland que acababa de dejar la encantadora villa del marqués de Selvalegre, y que avanzaba á lo largo de los flancos negruzcos del volcan de Pichincha. Los pararayos, en razon á su forma delgada y larga, son visibles á muy grande distancia y bajo pequeñísimos ángulos, como ya lo notó M. Arago.

Lo que he referido de las costumbres del Condor, en las montañas de Quito y del Perú (1), lo ha confirmado un viajero, Claudio Gay (2), que ha recorrido todo Chile y dado la descripcion de esta poderosa ave en su *Historia física y política de Chile*. El Condor, que por una singular analogía con las Llamas, las Vicuñas, las Alpacas y los Guanacos, no pasa en Nueva-Granada del límite del ecuador, traspasa por el otro lado la línea hasta casi el estrecho de Magallanes. Los Condores viven generalmente asociados en parejas ó del todo solitarios; sin embargo se reunen en grupos en Chile y en las altas llanuras de Quito, para ata-

(1) *Observaciones de zoologia*, ps. 26-45.

(2) Claudio Gay, *Historia física y política de Chile*, Zoologia, 1844, p. 91.—Claudio Gay, botánico y viajero francés, miembro del Instituto, nació en Draguignan (Var) en 1800; recorrió la Grecia y el Asia Menor, y partió en 1828 para Chile; exploró durante quince años casi todas las regiones de la América del Sur, y volvió á Francia en 1842. Sucedió á M. de Mirbel en la Academia de Ciencias. Ha publicado en español (París y Santiago, 1843 á 1851 en 24 vol. en 8.° con atlas en 4.°) la obra citada por Humboldt.

car á los corderos y á los terneros ó para llevarse Guanacos jovencitos (*Guanacillos*). Los destrozos que hacen cada año en los rebaños de Ovejas, Cabras y Bueyes, entre las Vicuñas, las Alpacas y los Guanacos salvajes de la cadena de los Andes, son de mucha consideracion. Los habitantes de Chile pretenden que este Buitre, en estado de cautividad, soporta un ayuno de cuarenta dias. Pero libre, su voracidad es prodigiosa, y la sacia de preferencia en la carne muerta, segun la costumbre de todos los Buitres.

La caza del Condor, por medio de empalizadas, tal como en otro lugar la he descrito, dá buen resultado, así en Chile como en el Perú. Antes de tomar vuelo el Condor, abotargado por la carne de que está repleto, necesita recorrer una pequeña distancia con las alas medio abiertas. Se rodea de sólidas estacas un cuarto de Buey en vias ya de putrefaccion; los Condores se precipitan en tropel y se oprimen dentro de este recinto tan reducido, y como el esceso de alimento y el obstáculo que opone la empalizada les hace muy difícil el desplegarse, los matan los aldeanos á palos ó bien los pillan echándoles lazos corredizos. Cuando por vez primera se declaró la independencia política de Chile, se grabó la imágen del Condor en la moneda, como símbolo de fuerza (1).

Los Gallinazos, mucho mas numerosos que los Condores, son tambien mas útiles en la gran economía de la naturaleza, porque hacen desaparecer las sustancias animales corrompidas y purifican por tanto el aire cerca de las habitaciones humanas. He visto á veces, en la América tropical, 70 ú 80 Gallinazos amontonados en derredor de un Buey muerto, y puedo confirmar como testigo ocular un hecho que los ornitólogos han puesto en duda sin razon, á saber: que la aparicion de un solo Buitre real, siquiera

(1) Claudio Gay, *Historia física y política de Chile*, Zoologia, páginas, 194-198.



no sea esta ave de mayor tamaño que los Gallinazos, basta para ahuyentar á todo un bando de ellos. Nunca se traba combate; los Gallinazos, dos de cuyas especies ha confundido con frecuencia una nomenclatura por desgracia incierta, el Cathartos Urubu y el Cathartos Aura (1), se aterra al aparecer repentinamente el Sarcoramphus Papa de altivo porte y de brillante plumaje. Lo mismo que los Egipcios protegian á los Percnópteros, tan necesarios para purificar la atmósfera de su país, se castiga en el Perú el matar intencionadamente á un Gallinazo con una multa que, segun Gay, sube en algunas ciudades hasta 300 piastras. Una singularidad muy notable, señalada ya por don Félix de Azara (2), es que el Buitre real, cuando se le cria de muy jóven, tiene tal adhesion á su amo, que en los viajes sigue al carruaje de este, volando por las praderas en el curso de muchas leguas.

(1) La semejanza del Urubu (*Vultur jota, Vultur atratus*) con el Dindon, ha hecho que se le llamara *Gallinaza* por los primeros Españoles que le vieron en América. El nombre de *Catartho* viene del griego (καθαρτής), palabra que significa *lo que purifica,* en razon á la costumbre que tienen estas aves de comer los restos podridos, saneando así los paises que habitan. El Urubu es del tamaño de un Dindon pequeño, y tiene un plumaje de color negro y brillante. Es muy comun en las regiones templadas y calientes de América, particularmente en el Perú, cuyos pueblos suele frecuentar y donde está severamente prohibido el hacerles daño. El Aura (*Vultur aura*) es casi de la misma altura y tiene el plumaje negro rojo. Se le encuentra en el Brasil, en el Paraguay y en los Estados-Unidos, donde no pasa de Pensilvania; es mas raro que el Urubu en los sitios habitados, siquiera sea bastante familiar. Aunque suele preferir la carne muerta á ningun otro alimento, mata á veces corderos y ataca á las serpientes.

(2) *Viajes á la América meridional*, por don Felix de Azara.

DE LA FISONOMIA DE LAS PLANTAS.

CAPITULO III.

PARTICULARIDADES.

SUSPENSION DE LAS FUNCIONES VITALES EN GRAN NÚMERO DE ANIMALES.

Refiere Fontana (1), en su excelente obra titulada *Investigaciones acerca del veneno de la víbora*, que con una gota de agua consiguió reanimar en dos horas un Rotífero (2),

(1) Fontana (Felix), fisiólogo, físico y naturalista, nació en 1730 en el Tirol y murió en 1805 en Florencia. Ha publicado: *Indagaciones filosóficas acerca de la física animal*; *Investigaciones acerca del veneno de la víbora*, Lucca, 1767, etc, etc. Representó con maravillosa exactitud mediante figuras de cera coloreadas, todas las partes del cuerpo humano. En este respecto ha tenido imitadores hábiles y entendidos.

(2) Rotíferos (de *rota*, rueda, y *fero*, yo llevo). Animalillos microscópicos que residen en las aguas dulces ó entre el musgo húmedo. Su cuerpo es fusiforme y puede contraerse formando una bola; está provisto de aparatos giratorios que obran como las ruedas de un buque de vapor. Una de las propiedades mas curiosas de estos animalitos, es la facultad que poseen de recomenzar en cierto modo á vivir despues de haber quedado en apariencia secos del todo por el ardor del sol en los tejados, entre los macizos de musgos, que reviven igualmente cada vez que es lluviosa la estacion, y en la arena de las canales. Spallanzani fue quien primero observó este hecho, confirmado despues por MM. Schultz, Doyère, etc.;

seco é inmóvil hacia ya mas de dos años y medio (1).

Desde que las observaciones se han hecho mas atentas, y sus resultados se han sometido á una crítica mas severa, lo que se llama revivificacion de los Rotíferos, ha sido objeto de animadas discusiones. Backer (2) dice haber hecho revivir en 1771 Anguilillas del trigo atizonado que le habia remitido Needham (3) en 1774. Francisco Bauer vió reanimarse, despues de haberlo humedecido, su *Vibrio tritici*, que estaba seco desde hacia cuatro años. Un observador muy exacto y práctico, Doyére (4), deduce de sus bellos experimentos las siguientes conclusiones en su *Memoria sobre los Tardígrados* (5): los Rotíferos pueden revivir, esto es, volver del estado de inercia al de movimiento,

Leuwenhoeck estudió primeramente los animalillos en cuestion, llamándolos *Animalcula binis rotulis*. Fontana los denominó Rotíferos, y este nombre ha sido aceptado por Spallanzani, Cuvier y Ehrenberg, que fijó definitivamente sus caractéres y los agrupó en varios géneros.

(1) Véase acerca de la accion del agua: Humboldt, *Ensayos sobre la irritabilidad de las fibras nerviosas* (*Versuche über die gereitze Muskel-und Nervenfaser*, t. II, p. 250).

(2) Baker (Enrique), micrógrafo inglés, que murió en 1774. Estaba casado con la hija del célebre Daniel de Foë, autor de *Robinson Crusoé*. Su principal obra es el *Microscopio al alcance de todos*, que tradujo al francés el P. Pezenas en 1754. Se ocupó tambien de antigüedades y de filosofía, y enseñó á los sordos y mudos el arte para hacerse entender.

(3) Needham (Juan Tuberville), sacerdote católico, físico, naturalista y micrógrafo inglés, nació en Lóndres en 1713, y murió en Bruselas en 1781, despues de haber vivido en París. Sus estudios microscópicos lo llevaron á hacerse partidario de la generacion espontánea. Su obra intitulada: *Nuevos descubrimientos microscópicos* (*New microscopical discoveries*), fue traducida al francés por Lavirotte (París, 1750, en 8.º) Publicó tambien notas acerca de las investigaciones microscópicas de Spallanzani, las cuales se hallan á continnacion de la obra de este autor.

(4) Doyère (Luis) naturalista francés, nació en el departamento de Calvados en 1811, y ha publicado excelentes trabajos sobre agricultura, entomologia y osteologia. Ha ocupado como profesor muchas cátedras de importancia.

(5) Inserta en los *Anales de ciencias naturales*, t. XIV, XVII y XVIII.

aun despues de haber sido préviamente sometidos á un frio de 19°, 2 Reamur, ó á un calor de 36°. Conservan la propiedad de ser reanimados, despues de haber estado expuestos entre arena seca á una temperatura de 56°, 4; pero pierden esta propiedad y se quedan inmóviles para siempre, cuando han sufrido un calor de 44° solamente dentro de arena húmeda. Un desecamiento de 28 dias en el vacío del barómetro, aun poniendo cloruro de cal ó ácido sulfúrico, no impide á estos animalillos volver á la vida.

Doyère ha visto reanimarse lentamente Rotíferos desecados al desnudo, esto es, sin emplear la arena, de lo cual habia negado la posibilidad Spallanzani (1). «Toda desecacion hecha á la temperatura ordinaria podria sufrir objeciones, á que quizá no hubiera respondido completamente el empleo del vacío seco. Pero viendo perecer irremisiblemente á los Tardígrados á una temperatura de 44°, cuando sus tejidos están humedecidos, mientras que, desecados, soportan sin morir un calor que puede estimarse en 96° Reamur, se debe propender á admitir que la revivificacion no exige en el animal otra condicion que la integridad de composicion y conexion orgánicas.»

Las esporas, gérmenes ó celulas reproductoras de las plantas criptógamas, comparadas por Kunth (2) á los bul-

(1) Spallanzani (Lázaro), filósofo, lingüista, matemático, físico, y sobre todo naturalista famoso y micrógrafo italiano, nació cerca de Módena en 1729, y murió en 1799. Le debe el mundo sábio numerosos é importantes descubrimientos é investigaciones de interés, siempre de actualidad. Spallanzani era partidario del sistema de los gérmenes preexistentes. Entre sus obras figuran: *Observaciones microscópicas acerca del sistema de la generacion de Needham y Buffon*, Módena, 1767, en 8.°; *Opúsculos de física animal y vegetal*, Módena, 1769, 2 vol. en 4.°; *Memorias sobre la respiracion*, Milan, 1803, 2 vol. en 8.°; *De los animalillos infusorios*, en el *Giornale d'Italia*, Venecia, 1767, t. III, etc., etc.

(2) Kunth (Cárlos Segismundo), célebre botánico aleman, protegido, amigo y colaborador de los mas asíduos, de Alejandro de Humboldt; nació en Leipzig en 1788 y murió en 1850. Humboldt lo llevó en 1813 á

billos, especie de yemas que sirven para la propagacion de ciertas plantas fanerogamas, conservan tambien su fuerza vegetativa bajo la mas alta temperatura. Segun las últimas investigaciones de Payen (1), las espórulas de un hongo diminuto, el *Oïdium aurantiacum*, que cubre la miga del pan con una especie de pelusilla rojiza, no pierden su virtud fecundante, aun cuando se le exponga, antes de sembrarlo en la miga fresca, dentro de tubos cerrados á una temperatura de 67 á 78 grados durante media hora. ¿No podria quizá haber ido mezclado con estos hongos, el *Monas prodigiosa*, recientemente descubierto, que produce manchas de color de sangre en las sustancias harinosas?

Ehrenberg ha expuesto, en su gran obra sobre los infusorios, la historia mas completa de los trabajos á que ha dado lugar la pretendida revivificacion de los Rotíferos. Cree, que, á pesar de todos los medios de desecacion, subsiste aun en el animalillo que tiene la apariencia de la muerte algun resíduo de humedad orgánica. Combate la hipótesis de la vida latente: «La muerte, dice, no es la suspension, es la falta de la misma vida.»

El sueño invernal de ciertos animales de sangre caliente ó fria, es decir, de una parte, los Lirones y Marmotas,

París, donde permaneció hasta 1819, trabajando en el *Nova Genera et Species plantarum quas in peregrinatione ad plagam æquinoctialem orbis novi collegerunt Bonpland et Humboldt.* Kunth continuó además los trabajos de Bonpland sobre las *Melastomáceas* y las *Plantas equinocciales*. Dió un *Manual de Botánica* y las *Instrucciones para hacer conocer las plantas aceptadas en la farmacopea prusiana;* la *Ciencia de la Botánica*, etc., etc.

(1) Payen (Anselmo), químico francés, miembro de la Academia de Ciencias, nació en Paris en 1795, y es uno de los hombres de este siglo que mas han hecho progresar á la química aplicada á la industria y á la agricultura. Entre otras obras suyas estimadas, se cuentan: *Curso de química aplicada á la agricultura* (1847); *Memorias acerca del desarrollo de los vegetales* (1844, en 4.° con láminas); *Manual del curso de química orgánica aplicada á las artes industriales y agrícolas* (1841-1843); *Sumario de química industrial* (2 vol. con atlas), etc., etc.

á que deben unirse las Golondrinas de ribera (*Hirundo riparia*), segun el testimonio de Cuvier (1), de la otra, las Ranas y Escuerzos, es un ejemplo de la disminucion, sino de la suspension completa de las funciones vitales. Las Ranas, arrancadas de su letargo por la accion del calor, pueden permanecer bajo el agua, sin asfixiarse, un espacio de tiempo ocho veces mayor que en la época del apareamiento. Cuando la sensibilidad ha permanecido embotada mucho tiempo, las funciones respiratorias del pulmon parece que tienen por largo rato menos necesidad de ser ejercidas. La sumersion de las Golondrinas de ribera en los pantanos durante la estacion del invierno, fenómeno que parece estar fuera de duda, sorprende tanto mas cuanto que son en la clase de las aves las funciones respiratorias extremadamente enérgicas. Lavoissier (2) ha averiguado que dos Gorriones, consumen en circunstancias ordinarias, y en igual espacio de tiempo, tanto aire puro como un puerco de India. Parece, por lo demás, que el aletargamiento invernal de las Golondrinas de ribera no se ha observado sino en algunos individuos y no en la especie entera (3).

De la misma manera que el descenso de temperatura en la zona glacial determina en algunos animales lo que se llama el sueño de invierno, las regiones calurosas de los trópicos presentan un fenómeno análogo todavía no bien atendido, y al cual he llamado (en mi *Relacion histórica*)

(1) *Reino animal*, 1829, t. I, p. 396.

(2) *Memorias de química*, t. I, p. 119.—Lavoisier (Antonio Lorenzo), célebre químico francés, miembro de la Academia de Ciencias, nació en París en 1743, y murió guillotinado por el Terror el 8 de mayo de 1794. Fue con Guyton de Morveau, el creador para la química de una nomenclatura nueva, que ha hecho que se renueve esta ciencia por entero. Es autor de un *Tratado elemental de química* (1789, 2 vol. en 8.°); de las *Memorias de física y química*, publicadas por su viuda, etc., etc.

(3) Milne Edwards, *Elementos de zoologia*, 1834, p. 543.

sueño de verano. La sequedad y la constante elevacion de temperatura contribuyen, tanto como el frio del invierno, á embotar la actividad vital. La isla de Madagascar, si se exceptúa una muy pequeña parte de la punta meridional, cae toda ella bajo la zona tórrida; y como ya lo observó Bruguière, los *Centenes Illiger*, una de cuyas especies, el *Centenes ecaudatus*, ha sido introducida en la Isla de Francia hácia los 29° 9′ de latitud, pasan durmiendo los grandes calores.

Es verdad que Desjardins pretende, que la época de su sueño es, en el hemisferio austral, la estacion de invierno; pero, á latitudes en que la temperatura media del mes mas frio del año es tres grados mas alta que la del mes de mas calor en París, no se puede llamar sueño invernal al aletargamiento trimestral en que cae el *Centenes*.

Lo propio pasa con el Cocodrilo en los Llanos de Venezuela, las Tortugas acuáticas ó terrestres en las orillas del Orinoco, el Boa gigantesco y otras pequeñas especies de Ofidios, que permanecen inmóviles y adormecidos bajo la tierra seca, durante la estacion de los calores. Refiere el misionero Gilij que cuando los naturales van á buscar las Tortugas terrestres llamadas Terekai, que se sepultan á 41 ó 43 centímetros de profundidad en el cieno endurecido de los pantanos, son mordidos con frecuencia por Serpientes apelotonadas tambien bajo de tierra con las Tortugas.

Un excelente observador, el doctor Peters, me escribia al regresar de su viaje á las costas del Africa oriental, lo siguiente: «No he podido, durante mi breve permanencia en Madagascar, recoger ningun detalle cierto acerca de los *Centenes (Tenrecs);* Tenrecs; en cambio, sé positivamente que en la parte del Africa oriental donde he pasado muchos años, existen numerosas especies de Tortugas, los Pentonyx y los Trionícidos, que permanecen sin tomar alimento

y sepultadas en la tierra desecada durante toda la estacion de los calores. El Lepidosirenio se mantiene tambien, desde mayo á diciembre, inmóvil y arrollado sobre sí mismo en la tierra petrificada de los pantanos.»

Vemos pues, que se produce el debilitamiento de ciertas funciones vitales en animales de muchas clases, sin que por esto, cosa sorprendente, estén sujetas á igual letargo especies análogas y pertenecientes á la misma familia. El Gloton del Norte (*Gulo*), aunque afine al Tejon (*Meles*), no se aletarga en invierno como él; mientras que, segun observacion de Cuvier, un Liron del Senegal (*Myoxus Coupeii*), animal que bajo los trópicos nunca habia caido en letargo, se adormeció al principiar el invierno del primer año de su llegada á Europa. Pasa este debilitamiento de las funciones orgánicas y de la actividad vital por diversas gradaciones, segun que se extiende al fenómeno de la nutricion, al de la respiracion y movimiento muscular, ó bien interesa al cerebro y al conjunto del sistema nervioso.

El sueño solitario del Oso y del Tejon no van acompañados de letargo alguno; por esto es fácil su despertar, y muy peligroso, como muchas veces me lo han referido en Siberia, para los cazadores y labriegos. El estudio de las diversas gradaciones y el encadenamiento de los fenómenos nos hacen elevarnos á la consideracion de lo que se llama la *vita minima* de los organismos microscópicos que caen á veces de las nieblas meteóricas del Atlántico con huevos de color verdoso, prestos á dividirse espontáneamente. La aparente resurreccion de los Rotíferos é Infusorios de envoltura silícea es solo el renovamiento de las funciones vitales paralizadas durante largo tiempo; es el despertar una existencia que jamás llegó á extinguirse. Los fenómenos fisiológicos no pueden ser bien entendidos sino á condicion de seguirlos á través de la série entera de las modificaciones que ofrecen entre sí alguna analogía.

DE LA FISONOMÍA DE LAS PLANTAS.

CAPITULO IV.

PARTICULARIDADES.

PAPEL DE LOS INSECTOS ALADOS EN LA FECUNDACION DE LAS PLANTAS.

En otra época se atribuia principalmente al viento la fecundacion de las flores unisexuales. Kœlreuter (1), y sobre todo Sprengel (2), han demostrado que las Abejas, las Avispas y multitud de insectos alados jugaban en esta operacion el papel principal. Digo solamente el papel prin-

(1) Kœlreuter (José Teófilo), médico y botánico aleman, nació en 1733 y murió en 1806; alcanzó gran nombre, sobre todo por sus experimentos sobre la reproduccion de los vegetales, particularmente la generacion de las plantas híbridas, estudio tan difícil y minucioso, que M. Cárlos Naudin ha hecho despues progresar mucho. Ha publicado Kœlreuter, entre otras obras, las siguientes: *Revelacion del misterio de la criptogamia (Das entdeckte Geheimniss der Cryptogamie*, Carlsruhe, 1777, en 8.°); *Indicacion preliminar de algunas investigaciones tocantes al sexo de las plantas* (*Vorläufige Nachricht von einigen das Geschlecht*, etc., Leipzig, 1761-1776).

(2) Sprengel (Cárlos), agrónomo aleman, nació cerca de Hanovre en 1787. A mas de otras obras ha publicado: *Química del agricultor* (*Chemie für Landwirthe*, 1831-1832); *La ciencia del suelo* (*Die Lehre vom Boden*, 1844); *Observaciones relativas al cultivo general y especial de los vegetales* (*Erfahrun genim Gcbiete der allgemeinen und speciellen Pflanzencultur*, 1847-1852). Publica mensualmente, desde 1840, un *Diario universal de agricultura*.

cipal, porque la opinion de que ninguna planta unisexual puede ser fecundada sin la intervencion de estos animalitos, me parece contraria á las leyes de la naturaleza, como perfectamente lo ha demostrado Willdenow (1). No es menos cierto que la dicogamia, las manchas coloreadas que señalan la presencia de los nectarios (*maculæ indicantes*), y la fecundacion por los insectos, son fenómenos generalmente inseparables (2).

La creencia, muchas veces manifestada despues de Spallanzani, de que el cáñamo comun (*Cannabis sativa*), planta dióica, importada de Persia en Europa, produce granos perfectos sin necesitar la proximidad de los estambres, ha sido victoriosamente refutada por observaciones mas recientes. Hánse reconocido cerca del ovario, despues de formados los óvulos, anteras en estado rudimentario, capaces de suministrar algunos granos de polvo fecundante. Este hermafrodismo es frecuente en la familia de las Urticáceas; pero un arbustito de Nueva-Holanda, el Cœlebogyno de Smith, presenta en las estufas de Kiew un fenómeno hasta hoy sin explicacion. Esta planta fanerógama

(1) *Rudimentos de Botánica* etc., (*Grundriss der Kräuterkunde*, etc., cuarta ed., Berlin 1805). Willdenow (Cárlos-Luis) célebre naturalista aleman, nació en 1765 y murió en 1812. Es uno de los hombres á quienes debe mayores progresos la Botánica. Son autoridad en esta ciencia sus numerosos escritos, muchas veces citados.

(2) Augusto de Saint-Hilaire, *Lecciones de Morfologia vegetal*, 1840, páginas 565-571.—Agustin-Francisco-César Prouvensal de Saint-Hilaire, mas conocido con los nombres de Augusto de Saint-Hilaire, botánico y viajero francés, miembro de la Academia de Ciencias, nació en 1799. Ha publicado numerosas obras, opúsculos y memorias de Botánica, entre ellas: *Flora Bresiliæ meridionalis*, en colaboracion con Adriano de Jussieu y Santiago Cambessedes; *Plantas usuales de los Brasileños; Historia de las plantas mas notables del Brasil y del Paraguay; Viajes á las provincias de Rio Janeiro y Minas-Geraes*, etc. Este naturalista ha recorrido en seis años y en una extension casi de 2,500 leguas, las provincias del Brasil y otras regiones de la América del Sur.

produce en Inglaterra granos perfectos, sin mostrar huella alguna de órganos masculinos y sin la introduccion bastarda de ningun polen estraño. «Un género de Euforbiáceas, descrito muy recientemente, pero cultivado sin embargo desde hace muchos años en las estufas de Inglaterra, el Cœlebogyno, ha fructificado allí muchas veces, y eran sus granos evidentemente perfectos, pues no solo se ha observado en ellos un embrion bien constituido, sino que sembrado, se ha desarrollado este embrion en una planta semejante. Ahora bien, las flores son dióicas. Ni se conocen ni hay en Inglaterra pies masculinos, y las investigaciones mas minuciosas hechas por los mejores observadores no han podido hacer descubrir hasta hoy el menor vestigio de anteras, ni aun de polen. No procedia, pues, el embrion de tal polen, que no existe; ha debido formarse totalmente en el óvulo.» Así se expresa un eminente botánico, M. Adriano de Jussieu (1), en su *Curso elemental de Botánica.*

A fin de obtener nuevas aclaraciones acerca de un fenómeno fisiológico tan importante y completamente aislado, me dirigí á mi jóven amigo M. José Hooker (2), que al

(1) Adriano de Jussieu, naturalista francés, nació en París en 1797, y pertenece á una familia que habia dado ya muchos notables botánicos á la Francia. Sucedió á su padre (Antonio-Lorenzo de Jussieu) como profesor en el Museo de Historia natural de Paris; fue nombrado miembro de la Academia de Ciencias, y murió en 1853, dejando muchas obras estimables, entre otras: *Monografía genérica de las Rutáceas* (1825); *Memoria acerca del grupo de las Meliáceas* (1830); *Monografía de las Malpighiaceas*, su principal obra, publicada en los *Archivos del Museo de Historia natural*; *Tratado elemental de Botánica.*

(2) Hooker (José-Dalton) médico y botánico inglés, nació en 1816, hijo de Sir William-Jakson Hooker, que murió en 1857, célebre botánico tambien. Acompañó en calidad de naturalista, de 1839 á 1843, al capitan James Ross en su expedicion al polo antártico, y publicó como consecuencia de su participacion en este viaje, la *Flora antártica* (Lóndres, 1845-48, 2 vol.); añadió á esta obra en 1852 la *Flora de Nueva-Zelandia* (1852). En 1847 emprendió un viaje científico á la India y penetró en el Tibet, donde descu-

regreso del viaje que con M. James Ross (1) habia hecho al polo antártico, acababa de unirse á la gran expedicion que tenia por objeto explorar el Himalaya Tibetano. Me respondió M. Hooker al llegar á Alejandría á fines de diciembre de 1847, antes de embarcarse para Suez: «Nuestro Cœlebogyno sigue floreciendo siempre en Kiew en casa de mi padre, como en los jardines de la Sociedad de Horticultura *(Horticultural Society)*. Sus granos maduran con regularidad. Muchas veces lo he examinado atentamente, pero jamás he llegado á descubrir huellas de la introduccion de tubos polínicos en los estigmas, ni de la presencia de estos tubos en el estilo ó en la micropila. En mi herbario, las flores masculinas están envueltas en pequeños amentos »

brió gran número de plantas nuevas. Como resultados de este viaje publicó: *Rhododendrons del Himalaya* (Lóndres, 1849-1851); *El diario del Himalaya*; *La Ilustracion de las plantas del Himalaya*; *Flora Tasmánica*.

(1) Ross (James-Clark) navegante, físico y naturalista inglés, nació en Lóndres en 1800, nieto del célebre almirante y marino Sir John Ross, á quien acompañó en sus expediciones; fue tambien compañero de exploraciones y peligros de Sir Ed. Parry. Ha mandado tambien como jefe muchas expediciones científicas, entre otras la que propuso en 1839 la Sociedad real de Lóndres, para visitar los paisajes del polo antártico. Descubrió en el Oceano en 1841 una tierra que llamó Victoria y que encerraba un volcan de 3,800 metros de altura.

DE LA FISONOMÍA DE LAS PLANTAS.

CAPITULO V.

PARTICULARIDADES.

DE LA FOSFORESCENCIA DEL MAR.

La fosforescencia del Oceano es un espectáculo admirable que escita siempre el asombro, aunque durante meses enteros pueda vérsele reproducir todas las noches. Bajo todas las zonas, despide la mar una luz fosforescente; pero el que no ha observado tal fenómeno en las regiones tropicales, y particularmente en el mar del Sur, solo tiene idea bien imperfecta de su magnificencia. Cuando un buque de línea, impelido por viento fresco, hiende las espumosas olas, no se sacia el viajero de contemplar el espectáculo que aquellas presentan al chocar unas con otras. Cada vez que el desnudo flanco del buque se eleva sobre el agua, brotan llamas rojas ó azules de la quilla como relámpagos. Tampoco cabe retratar el notable aspecto que ofrecen los mares de los trópicos cuando manadas de Delfines los surcan en una noche oscura. Do quiera que estos cetáceos colocados en dilatadas filas, chocan en sus evoluciones con la espuma de las olas, se señala su paso por chispas y una intensa luz. He gozado de este golpe de

vista durante horas enteras en el golfo de Cariaco, entre Cumana y la península de Maniquarez.

Le Gentil y J. Reinhold Forster han considerado á estas llamas como producidas por el frotamiento eléctrico del agua contra las paredes de los buques. Pero, en el presente estado de la física, no es admisible semejante explicacion (1).

Hay acaso en el dominio de la observacion natural pocas cuestiones que hayan sido mas debatidas que la de la fosforescencia del mar. Todo cuanto de positivo hoy se sabe acerca de este punto se reduce á los simples hechos que siguen: Existen muchas especies de moluscos fosforescentes, tales como el *Nereis noctiluca*, la *Medusa pelagica*, var. β, y el *Monophora noctiluca*, animal semejante á un odre y que fue descubierto en la expedicion de Baudin (2). Todos estos Moluscos despiden á su voluntad durante su vida una luz pálida casi azulada (3). La fosforescencia del mar es producida en parte por una especie de antorchas vivas, en parte por fibras y membranas orgánicas que deja

(1) L. R. Forster, *Observaciones sobre un viaje alrededor del Mundo (Bemerkungen auf seiner Reise um die Wel*, (1783, p. 57); Le Gentil, *Viaje á los mares de la India*, 1779, t. I, págs. 685-698.—Le Gentil de la Galaisière, viajero y astrónomo francés, miembro de la Academia ds Ciencias, nació en Coutances en 1725 y murió en 1792.—Forster (J. Reinhold), viajero y naturalista, nació en Prusia en 1729, murió en 1798. Se embarcó con el célebre Cook en 1772 para hacer un viaje alrededor del mundo, cuya relacion, contrariamente á lo que habia prometido, publicó, atribuyéndola á su hijo, Juan-Jorge-Adan Forster, que iba tambien en la expedicion.

(2) Alúdese aquí al viaje á Nueva-Holanda de las corbetas el *Geógrafo* y el *Naturalista*, en 1800, al mando de los capitanes Baudin (Nicolás) y Hamelin (Manuel).

(3) Forskal (Pedro, naturalista sueco, nació en 1736 y murió en 1763), *Fauna Ægyptiaco-Arabica, s. descriptiones Animalium quæ in itinere Orientali observavit*, 1775, p. 109; Bory de Saint-Vincent (el coronel J. B. M. G., miembro libre de la Academia de Ciencias, nació en 1780 en Agen y murió en 1846), *Viaje á las islas de los mares de Africa*, 1804, t. I, p. 107; lam. VI.

subsistir la descomposicion de estos animales. La primera causa es incontestablemente la mas ordinaria y general. A medida que los viajeros aplicados á la observacion de la naturaleza han sido mejor secundados por sus instrumentos, y han llevado á sus experimentos mayor ardor y seguridad, se ha visto ir creciendo en nuestros sistemas zoológicos el número de los Moluscos y de los Infusorios, á que se ha reconocido la facultad de desprender una luz fosforescente, ya por el simple efecto de su voluntad, ya por consecuencia de solicitaciones exteriores.

La fosforescencia del mar, en tanto que se debe á seres vivos, es producida por los Acálefos que comprenden, en la clase de los Zoófitos, las familias de las Medusas y de las Cianeas; por algunos Moluscos, é innumerable cantidad de Infusorios. Entre los pequeños Acalefos (*Ortigas de mar*), el *Mammaria scintillans* ofrece, por decirlo asi, el espectáculo magnífico de un cielo estrellado que se refleja en la mar. Este animalillo iguala á lo mas en la época de su mayor desarrollo, al tamaño de la cabeza de un alfiler. Michaelis, profesor en Kiel, fué quien primero hizo constar la existencia de Infusorios relucientes de envoltura silícea. Observó la luz chispeante que despiden el *Peridinium*, animalillo provisto de cirros, el *Prorocentrum micans* ó Mónada acorazada, y el Rotífero, á quien llamó *Synchata báltica* (1). Focke ha encontrado despues el mismo *Synchata báltica* en las lagunas de Venecia.

Mi célebre amigo y compañero de viaje á Siberia, M. Ehrenberg, ha conseguido conservar vivos en Berlin, casi cerca de dos meses, Infusorios fosforescentes del Báltico. Yo los he visto con ayuda del microscopio, en 1832, brillar en un lugar oscuro, en medio de una gota de agua de mar. Cuando estos Infusorios, el mayor de los cuales

(1) Michaelis, *Fosforescencia del mar de Oriente en Kiel (über das Leuchten der Ostsee bei Kiel*, 1830, p. 17).

media $^1/_8$ de línea, y los menores $^1/_{48}$ y hasta $^1/_{96}$, se hallaban ya agotados y no despedian luz ninguna, bastaba, para devolverles la facultad fosforescente, escitarlos mediante algun ácido ó mezclar un poco de alcohol al agua de mar.

Filtrando muchas veces agua de mar tomada recientemente, ha obtenido Ehrenberg un líquido en que se hallaban condensados gran número de animalillos luminosos (1). Encontró este observador penetrante que los órganos, mediante los que despide chispas luminosas el Photocharis, ya espontáneamente, ya á consecuencia de escitaciones exteriores, ofrecen una estructura celular, y están compuestos interiormente por una sustancia gelatinosa que los asemeja á los órganos eléctricos de los Puraquís y las Tremielgas. Cuando se irrita á los Photocharis, se ve salir de cada cirro chispas que van siendo mayores poco á poco y que iluminan el cirro entero. Concluye tal fuego viviente por invadir tambien el dorso de estos animalillos, semejantes á las Nereidas, de tal suerte que se les tomaria, á través de un microscopio, por hilos de azufre encendidos, que despidieran una luz de amarillo verdoso. En la *Oceanía (Thaumantias)* (2) *hemisphærica*, y es un hecho digno de atencion, las chispas, por su número y posicion, corresponden exactamente á los órganos ó cirros más desarrollados que alternan con ellos. La aparicion de esta corona ígnea es un acto vital, y, para hablar de una manera mas general, el desarrollo de la luz es un fenómeno orgánico que se produce en los animalillos infusorios como una chispa pasajera y aislada, pero que se renueva despues de un corto intervalo de reposo (3).

(1) *Trabajos de la Academia de Ciencias de Berlin, (Abhandlungen* etc., etc., 1837, p. 307; 1834, págs. 537-575; 1838, p. 45 y 258).

(2) Thaumantias (de θαῦμα milagro) género de Medusas establecido por Eschscholtz en 1829, en su familia de las Oceánidas.

(3) Ehrenberg, *Fosforescencia del mar (über das Leuchten* etc., 1876, páginas 110, 158, 160 y 163).

Atendidas estas conjeturas, los animales luminosos del Oceano revelan entre otras clases de animales, como los Peces, los Insectos, los Moluscos y los Acálefos, la existencia de un fenómeno vital electro-magnético de que nace la luz. La secrecion del fluido luminoso que algunos animales esparcen y que continua brillando aun despues de que el organismo vital ha cesado de obrar, por ejemplo en los Lampíridos, Elatéridos, los Gusanos de luz de Alemania é Italia y el Cucuyo de la caña de azúcar en la América meridional, ¿es la consecuencia de la primera descarga eléctrica ó no depende sino de una combinacion química? La fosforescencia de los insectos rodeados de aire es debida sin duda á otra causa que la de los animales acuáticos, Peces, Medusas é Infusorios. Preciso es que los diminutos Infusorios que viven en el agua salada, dotada de un gran poder conductor, posean una facultad extraordinaria de tension eléctrica para llegar á iluminar el agua tan intensamente. Atraviesan como la Tremielga, los Puraquís y el Siluro eléctrico del Nilo, las capas de agua que los envuelven, mientras que los peces eléctricos que descomponen el agua y pueden, mediante la cadena galvánica, comunicar su poder magnético á agujas de acero, como hace medio siglo he demostrado, y lo confirmó despues John Davy, no pueden hacer pasar luz á través de la capa mas ténue de agua (1).

Las consideraciones que preceden nos llevan á creer que en todas partes es un mismo principio el que obra: en los mas pequeños de los seres organizados que la simple vista no puede percibir, en los Infusorios que hacen resplandecer el mar con una fosforescencia luminosa, en los Puraquís,

(1) Humboldt, *Experimentos sobre el Galvanismo*, t. I, págs. 438 y 411 de la traduccion francesa; *Observaciones de Zoología y Anatomía comparada*, t. I, p. 84; Davy, *Transacciones filosóficas del* año 1834, 2.ª p. 515-517, (en inglés).

que empeñan con sus enemigos encarnizados combates, como en la nube de que brota el rayo y en la luz terrestre ó polar, esto es, en los relámpagos magnéticos que surcan un cielo sereno, fenómeno que resulta de una extraordinaria tension en el interior de nuestro planeta, y que la desviacion súbita de la aguja imantada anuncia con muchas horas de anticipacion (1).

A veces, ni aun con el auxilio de los instrumentos de mayor poder, se apercibe animal ninguno en el agua fosforescente, y sin embargo, do quiera que las olas chocan con un cuerpo duro y se deshacen en espuma, donde hay agua agitada tan solo, se ve salir una luz semejante á un relámpago. Este fenómeno lo ocasionan sin duda los detritus de los Moluscos muertos, diseminados por el mar en cantidad innumerable. Filtrando agua fosforescente á través de un tejido muy denso, forman los filamentos y membranas, de que aquellos detritus se componen, un depósito donde aparecen como otros tantos puntos luminosos. Cuando nos bañábamos en Cumana, en el golfo de Cariaco, y nos paseábamos las noches enteras por la playa solitaria, brillaban aun algunas partes de nuestro cuerpo con luz fosforescente. Fibras relucientes y membranas orgánicas se habian adherido á nuestra piel, y solo al cabo de algunos minutos se extinguia su brillo. Es tal la multitud enorme de Moluscos que pueblan todos los mares tropicales, que no hay que asombrarse quizá de que el agua misma reluzca en los sitios donde no se distingue filamento alguno. La infinita descomposicion que sufre la masa muerta de los Dagysos y Medusas, permite mirar al mar como un fluido gelatinoso, que repugna al hombre, pero que sirve de alimento á gran número de peces. Cuando se frota una tabla con alguna parte de una Medusa hisoceles, y el sitio frotado deja de

(1) Véase la carta de Humboldt al editor de los *Anales de Fisica y Quimica (Annalen der* etc.*)*, t. XXXVII, 1836, p. 242-244.



relucir, no hay, para que aparezca la fosforescencia, sino pasar la mano seca por la madera. Navegando hácia la América meridional, tuve ocasion de poner muchas veces Medusas en un plato de estaño; cuando golpeaba este plato con algun otro metal, bastaban las menores vibraciones del estaño para que brillaran estos Acalefos. ¿Cuál es en este caso el efecto del choque y de las vibraciones? ¿Se aumenta la temperatura momentáneamente? Se presentan superficies nuevas por consecuencia de este desarreglo, ó bien da paso el choque á algun fluido tal como el hidrógeno fosforado, que se inflama una vez en contacto con el oxígeno de la atmósfera ó del aire que lleva disuelto el agua de mar y que respiran los Moluscos? Este desprendimiento de la luz por efecto del choche es temible sobre todo en una mar revuelta, cuando luchan las olas encontradas.

He visto relucir el mar bajo los trópicos en los tiempos mas distintos, pero en especial al aproximarse las tempestades ó cuando el aire era sofocante y estaba el cielo cubierto de densos nubarrones. El calor y el frio parecen ejercer poca influencia en este fenómeno, toda vez que se produce á veces con gran intensidad en el banco de Terranova durante los inviernos mas rigurosos. Sucede con frecuencia que en circunstancias exteriores aparentemente idénticas, brilla mucho la mar una noche y no brilla nada en la siguiente. ¿Dependen estas diferencias del estado de la atmósfera, ó son efecto de la casualidad, que hace que se navegue por mares mas ó menos impregnados de sustancias gelatinosas? Quizá los animalitos relucientes no suban en gran número á la superficie del mar sino en ciertas condiciones atmosféricas. Háse preguntado por qué no se ve nunca resplandecer el agua dulce de nuestros pantanos, aun estando llena de Pólipos. Parece que en los animales y plantas se necesita una mezcla particular de sustancias orgánicas para que la luz se produzca. Se ha reconocido que

la madera de sauce brilla con mas frecuencia que la de encina. En Inglaterra se ha llegado á hacer brillar el agua del mar con solo echar en ella salmuera de arenques. Puede, por otra parte, convencerse fácilmente cualquiera mediante experimentos galvánicos, de que la fosforescencia de los animales vivos es debida á la irritabilidad de los nervios. He conseguido hacer brotar una luz muy viva de un *Elater noctilucus* moribundo, con solo tocar el gánglio de una de sus patas anteriores al zinc y plata. Algunas veces tambien esparcen las Medusas una luz mas fuerte en el momento de cerrarse la cadena galvánica (1).

(1) Para ampliar lo dicho (en el capítulo I de este libro) acerca del enorme desarrollo que toma la masa de los infusorios y acerca de su poder prolífico, consúltese á Ehrenberg *(Infusionsthierchen=Animalillos infusorios)*: «La via-láctea de los organismos mas pequeños atraviesa, dice, los géneros Monas, Vibrio y Bacterium. La Monada no tiene á veces mas de $^{1}/_{3000}$ de línea.»

DE LA FISONOMIA DE LAS PLANTAS.

CAPITULO VI.

PARTICULARIDADES.

LITOFITOS AGREGADOS.—SU PAPEL EN LA GEOGRAFIA DE LAS PLANTAS.

Segun Linneo (1) y Ellis (2), los poliperos de ciertos Zoófitos calizos, entre los cuales se distinguen sobre todo como constructores de corales las Madréporas, las Meandrinas, las Astreas y las Pocilóporas, están habitados interior y exteriormente por animalitos que durante mucho

(1) ¿Es necesario decir quién fue Linneo? Hay hombres como Linneo, Buffon, Cuvier, Humboldt, etc., cuya vida y escritos todo el mundo conoce en mayor ó menor grado. Baste aquí indicar que Cárlos Linneo, uno de los mas grandes naturalistas que han existido, nació en Suecia en 1707 y murió en 1778.

(2) Juan Ellis, negociante y naturalista inglés, miembro de la Sociedad real de Lóndres, murió en 1776. Fue corresponsal de Linneo; formó una coleccion respetable de corales y contribuyó mucho á establecer la naturaleza animal de tales séres. Ha dejado entre otras obras: *La Historia natural de muchos zoófitos curiosos y raros. (The natural History of many curious and uncommon zoophytes)*, obra póstuma, publicada en 1756 por Banks y Solander; un *Ensayo sobre la Historia natural de los corales*, (*Essay toward a natural history of corallines*, 1754, traducido al francés por Allamand, 1756), etc., etc.

tiempo fueron reputados semejantes á las Nereidas, género que pertenece á los Anélidos de Cuvier. Los vastos é ingeniosos trabajos de Cavolini, Savigny y Ehrenberg, han arrojado mucha luz sobre la anatomía de estos alimalillos gelatinosos. Sábese hoy que para conocer bien el organismo completo de los Pólipos que edifican rocas de coral, no se ha de considerar los poliperos que les sobreviven, esto es, las capas calcáreas compuestas de laminitas distintas, que han producido en virtud de funciones vitales, y que forman algo estraño á las membranas blandas del animal, desarrolladas por la nutricion.

A medida que se ha conocido mejor la maravillosa estructura de los bancos de corales animados, se ha tenido tambien idea mas exacta de la inmensa parte que estos insectos han tenido en la aparicion de islas submarinas sobre la superficie del mar, en las emigraciones de las plantas terrestres, en la sucesiva extension de Floras particulares, y aun en algunas cuencas marítimas, en la propagacion de las razas y lenguas humanas. En tanto que forman depósitos vivos de animalillos agregados, desempeñan los corales un papel importante en la economía general de la naturaleza. Si es temerario afirmar que hacen surgir islas de las profundidades desconocidas del mar ó crecer los continentes, como se ha empezado á sospechar desde la espedicion de Cook, no escitan menos por eso el interés mas vivo, ya desde el punto de vista fisiológico y como ocupando un grado distinto en la escala de los séres, ya relativamente á la geografía de las plantas y á las condiciones geognósticas de la corteza terrestre. Toda la formacion jurásica se compone, segun las elevadas concepciones de Leopoldo de Buch, de bancos enormes de corales, restos del mundo primitivo, que rodean á cierta distancia las antiguas cadenas de montañas.

En la clasificacion que ha dado Ehrenberg de los anima-

lillos de los corales, llamados frecuentemente y con propiedad *coral-insects* en las obras inglesas, se dividen los Antozoarios provistos de un solo orificio en Zoocorallia, que permanecen libres y conservan la posibilidad de separarse, y Phytocorallia, que ofrecen por su cohesion apariencias de vegetales. De estas dos secciones, comprende la primera las Hidras ó Pólipos de brazos, de Trembley (1), las Actinias, que brillan con hermosos colores, y las Fungias; la segunda encierra las Madréporas, las Astréidas y las Oculinas (2).

Los Pólipos de la segunda seccion son, á causa de los muros celulares que edifican á prueba de las olas, el objeto principal de este capítulo. Sus construcciones forman un agregado de políperos que, al modo de los árboles añejos de los bosques, no pierden súbitamente su vida colectiva.

Cada polípero ofrece un todo producido por generacion genmípara que se desarrolla segun leyes determinadas, cuyas diversas partes están formadas por gran número de animalillos que poseen todos una organizacion distinta. En el grupo de los Phytocorallia no pueden separarse voluntariamente los indivíduos unos de otros; se hallan unidos juntos por láminas de carbonato de cal. No existe, pues, para cada polípero un punto céntrico de donde arranque la vida comun (3). La reproduccion se efectúa, segun los di-

(1) Trembley (Abraham), naturalista suizo, nació en Ginebra en 1700 y murió en 1784. «Antes de Trembley, ha dicho M. Flourens, se ignoraba la generacion *escisipara* de los animales; es quien primero reconoció que independientemente de sus *huevos*, se reproducia el pólipo por trozos ó segmentos. La Historia natural cuenta pocos trabajos tan dignos de mencion como los de Trembley sobre el pólipo; y ninguno que haya abierto mayores horizontes á la mirada de los naturalistas.» Su *Memoria para formar la Historia de un género de pólipos de agua dulce, de brazos en forma de cuernos*, se publicó en Leyde en 1774, in-4.°.

(2) Ehrenberg, en las *Memorias ó Actas de la Academia de Ciencias de Berlin del año de* 1832, págs. 393-432 (en aleman).

(3) Ehrenberg, *Trabajos de la Academia* etc,. *(Abhandlungen der* etc.,*)* p. 419.

ferentes órdenes, por huevos, por division espontánea ó por yemas. Este último modo es el que da nacimiento á formas mas variadas.

Los arrecifes de corales que llamó Dioscórides plantas marinas ó árboles de piedra (*Lithodendra*), son de tres especies: hay los arrecifes de las costas (*shore reefs, fringing reefs*) colocados en inmediato contacto con las playas de los continentes ó de las islas, como se ven en las costas del Nordeste de la Nueva-Holanda, entre Sandy-Kap y el estrecho de Torres, temido de los navegantes; tales son tambien casi todos los políperos del mar Rojo, explorados durante diez y ocho meses por Ehrenberg y Hemprich (1). Distínguense despues las rocas que rodean las islas á cierta distancia (*barrier reefs, encircling reefs*); una cintura de esta especie protege á la isla de Vanicoro en el pequeño archipiélago de Santa Cruz, al Norte de las nuevas Hébridas, y la de Puynipete, una de las Carolinas. Hay, por último, las rocas de corales que encierran lagunas (*Atolls ó lagoon islands*). Estas divisiones y esta nomenclatura tan naturales son obra de Cárlos Darwin (2); corresponden perfectamente á la in-

(1) Hemprich (Federico Guillermo), médico, viajero y naturalista aleman, que nació en 1796. Acompañó á Ehrenberg en sus exploraciones científicas á través del Egipto Nubia y Arabia, y murió en esta expedicion de resultas de una fiebre tifoidea, á los veinte y nueve años de edad. Queda de él una obra intitulada: *Rudimentos de historia natural*, 1820; 2.ª ed. 1829 (en aleman).

(2) Darwin (Cárlos), nieto del poeta naturalista inglés, Erasmo Darwin, que murió en 1802, y compuso el *Jardin Botánico* y la *Zoonomia ó leyes de la vida orgánica*, hace mucho que goza de gran celebridad por sus trabajos de historia natural, pero ha crecido esta extremadamente con la publicacion de su libro intitulado: el *Origen de las especies*, etc., publicacion que Humboldt no alcanzó, y en la que trata el autor bajo otra forma la tésis ya iniciada por Lamark, á saber: que los séres mas complejos proceden de los mas sencillos por trasformaciones lentas y graduales. Refutada por Cuvier en tiempo de Lamark, que no hizo mas que tomarla de autores precedentes, ha encontrado esta tésis, como era natural pen-

geniosa explicacion con que ha puesto en claro tan brillante naturalista el sucesivo desarrollo de estas formaciones singulares. Asi, á Cavolini, Ehrenberg y Savigny (1) toca el honor de habernos descubierto la organizacion de los corales; pero los problemas relativos á las condiciones geográficas y geológicas de las islas formadas por estos animalillos, tratadas primero por Reinhold y Jorge Forster, durante el segundo viaje de Cook, han sido nuevamente y despues de una larga interrupcion, el objeeto de las investigaciones de Chamisso, Péron, Quoy y Gaimard, Flinders, Lutke, Beechey, Darwin, d'Urville y Lottin.

Los Pólipos de los corales y sus construcciones celulares son especialmente propios de los mares cálidos de los tropicos; háse reconocido tambien que sobre todo se encuentran mas allá del Ecuador. Hay Atolls ó bancos de lagunas reunidos en gran número en el mar llamado de los Corales, en-

sarlo, sábios contradictores tambien cuando ha sido nuevamente expuesta por Cárlos Darwin. Hízose conocer ante todo este naturalista como viajero, cuando acompañó al almirante Roberto Fitz-Roy (de 1832 á 1836) en el *Viaje de la «Adventure» y del «Beagle,»* viaje en que recogió plantas de la América del Sur y de las islas de la Oceanía, y los materiales de su trabajo sobre los corales (*).

(1) Lelorgne de Savigny (María Julio César), naturalista francés, miembro de la Academia de Ciencias, uno de los sábios que han explorado el Egipto, nació en Provins en 1779, y murió en 1851. Publicó: *Memorias acerca de los animales invertebrados*, 2 partes, con 36 lám., 1816; *Historia natural y mitológica del Ibis*; *Historia natural de las Doradas*, etc.

(*) Las obras que ulteriormente ha publicado este hoy celebérrimo naturalista, las cuales, con la citada en la nota anterior del original, de que son continuacion y confirmacion tan solo, han producido un movimiento científico, así filosófico como de investigacion experimental, tan grande y trascendente como pocos de cuantos recuerda la Historia de las ciencias naturales, son: La *Variacion de los animales y plantas,* etc.; el *Origen del hombre*; la *Biologia de las orquideas*, y la *Expresion de las emociones en el hombre y los animales*. Excepto las dos últimas, han sido las demás vertidas al francés; al castellano únicamente la primera.

(N. del T)

tre la costa Nordeste de Nueva Holanda, Nueva Caledonia, las islas de Salomon y el archipiélago de la Luisiada, en el grupo de las islas Bajas *(Low archipelago)*, que son en número de ochenta y cuatro, y en los archipiélagos de Fidji, de Ellice y de Gilbert. Existe tambien en el OceanoIndico, al Nordeste de Madagascar, un grupo de Atolls conocido con el nombre de Saya de Malha.

El gran banco de Chagos, polípero abandonado por sus habitantes, cuya estructura han estudiado á fondo el capitan Moresby y el capitan Powel, es tanto mas digno de interés cuanto que parece ser una prolongacion de las islas Lakedivas y de las Maldivas setentrionales. Hice ya notar, en mi *Asia central*, cuanto importa para el conocimiento general de las cadenas de montañas y de la configuracion del suelo en el centro de Asia, el de esta série de Atolls que se prolonga paralelamente al meridiano, hasta el 7° de latitud meridional. A la cadena de los Ghates y á la del Bolor, que se alzan ambas como muros, responden, en la India trasgangética, las cadenas meridianas tambien que atraviesan, cerca de la gran curvatura del Yaru-Dzangbo-Tchu, muchos sistemas de montañas dirigidos de Este á Oeste. En la península mas allá del Ganges se levantan las cadenas de Cochinchina, de Siam y Malaca, las de Ava y Arracan, que despues de recorrer distancias desiguales, van á parar todas en los golfos de Siam, Martaban y Bengala. Habria para aventurarse á ver en el golfo de Bengala un esfuerzo abortado de la naturaleza alformar un mar interior. Penetrando profundamente entre el sencillísimo sistema de los Gathes al Oeste, y el sistema mucho mas complicado de las cadenas trasgangéticas, han invadido las aguas hácia el Este una parte considerable de las tierras bajas; pero han encontrado obstáculos mas difíciles de vencer en la vasta y antigua meseta de Mysora.

Una irrupcion parecida del Oceano ha producido dos

penínsulas de forma casi piramidal y de dimensiones muy diversas. Esta prolongacion de dos sistemas meridianos opuestos uno á otro, el sistema de Malaca al Este y el de los Gathes del Malabar al Oeste, se vuelve á hallar en islas submarinas, colocadas simétricamente por séries. De estas islas, unas, en que son muy raros los corales, se conocen con los nombres de Andamans y Nicobar; otras, que forman tres largos archipiélagos de Atolls, llevan los nombres de Lakedivas, Maldivas y Chagos. Este último grupo, llamado banco de Chagos por los navegantes, forma una laguna rodeada de una estrecha cintura de corales, rota ya en algunos sitios. Su diámetro es de 36 leguas en longitud y 30 en anchura. Mientras que la laguna interior no tiene mas que 5 metros y medio próximamente á 13 de profundidad, apenas se encuentra el fondo exteriormente cerca del muro madrepórico que parece hundirse poco á poco á 210 brazas (1). El capitan Fitz-Roy refiere que en la laguna llamada Keeling-Atoll, al Sur de Sumatra, á 2,000 yardas solamente del arrecife, baja la sonda á 2,339 metros próximamente sin hallar fondo.

Léese en las notas manuscritas que ha tenido á bien comunicarme M. Ehrenberg: «Los corales que en el mar Rojo forman espesos muros, son las Meandrinas, las Astreas, las Favia, las Madréporas (Poritas), las Pocillopora Hemprichii, las Millepora y las Heteropora. Los políperos de las Heteropora pueden contarse entre los mas macizos, aunque ya sin embargo empiezan á ramificarse. Los políperos mas profundos son aquí, en lo que cabe juzgar, las Meandrinas y las Astreas. Amplificados por la refraccion de los rayos luminosos, se presentan á la vista bajo la forma de cúpulas.» No se han de confundir los políperos aislados y libres, por

(1) Darwin, *Estructura de los Arrecifes de coral* (*Structure of coral reefs*), ps 38, 111 y 183.



decirlo así, con aquellos que por su justa posicion parecen formar cadenas de rocas.

Mientras unas regiones asombran por la masa de políperos que en ella se encuentran, en otras, situadas á poca distancia, no sorprende menos una ausencia completa. Depende esto de circunstancias particulares, aun cuando desconocidas, relacionadas sin duda con las corrientes, la temperatura parcial del mar y la abundancia ó escasez de alimento. No puede negarse que ciertas especies de Pólipos, cuyas ramas son mas delicadas y que no tienen sobre su dorso, ó sea la parte de su cuerpo opuesta á la abertura de la boca, sino un sedimento calizo muy débil, prefieren la calma que les asegura el interior de las lagunas; pero no ha de considerarse como con harta frecuencia se ha hecho, esta predileccion por las aguas tranquilas, como rasgo característico de la clase entera (1). Los experimentos de Ehrenberg en el mar Rojo, los de Chamisso (2) en los numerosos Atolls de las islas Marschall, situadas al Oriente de las Carolinas, las del capitan Bird-Allen y de Moresby, en las Indias occidentales y en las Maldivas, nos han enseñado que las Madréporas, Milléporas, las Astreas y las Meandrinas, pueden arrostrar durante su vida el embate de las olas mas violentas *(tremendous surf)*, y parecen preferir las exposiciones borrascosas (3). Las fuerzas organizadas capaces de levantar y ordenar edificios celulares que con el tiempo adquieren la dureza de las rocas, pueden tambien resistir victoriosamente á las fuerzas mecánicas y á la agitacion de las olas.

Ninguna huella de corales se encuentra en el archipiélago de Mendana ó de las Marquesas en las islas Galápagos,

(1) *Anales de las ciencias naturales*, t. VI, 1825, p. 277.

(2) Chamisso (Ludolfo Adalberto), poeta y naturalista, nació en la antigua provincia de Champaña en 1781. Fue llevado en su infancia á Alemania durante la emigracion, y murió en Berlin en 1838.

(3) Darwin, *Arrecifes de coral* (*Coral reefs*, ps. 67-63).

ni en la costa occidental del nuevo continente, á pesar de la proximidad de las islas Bajas donde existen los Atolls en tan gran número. A la verdad, la temperatura de la corriente marina que atraviesa el mar del Sur, y que, despues de bañar las costas de Chile y del Perú, se dirige al Oeste á partir de la Punta Parima, no es, como lo observé en 1802, sino de 12° $^1/_2$ Reaumur, mientras que las aguas tranquilas que caen fuera de la corriente tienen un calor de 22 á 23 grados. La temperatura de las pequeñas corrientes que circulan entre las islas Galápagos no es tampoco sino de 11°,7. Pero esta baja temperatura no se prolonga mas lejos hácia el Norte; no llega á las costas del mar del Sur que se extienden de Guayaquil á Guatemala y Méjico. Toda la costa occidental del Africa escapa á esta influencia lo propio que el grupo de Cabo-Verde y las islitas de San Pablo, Santa Elena, la Ascension y San Fernando-de-Noronha, en cuyos bordes, sin embargo, no existen rocas madrepóricas.

Esta falta de corales es un rasgo que distingue las costas occidentales de América, Africa y Nueva-Holanda. En cambio, abundan mucho los bancos en la costa oriental de la América tropical, en la costa de Zanzibar en el Africa y en la de Nueva-Gales en la parte meridional de la Australia. He tenido ocasion muchas veces de examinar rocas de corales en el interior del golfo de Méjico y al Sur de la isla de Cuba, en el grupo de islas llamado *Jardines y Jardinillos del Rey y de la Reina*.

Asi fué como las llamó el mismo Cristóbal Colon en su segundo viaje, en el mes de mayo de 1494; y en efecto, la graciosa combinacion de las *Turnefortia gnaphalioides* arborescentes de hojas plateadas, con los *Dolichos* en flor, las *Avicennia nitida* y los bosquecillos de *Rhizophora* ó *Mangle*, parece cambiar estas islas de corales en un archipiélago de jardines flotantes. «Son Cayos verdes y graciosos, llenos de arboledas,» dice el almirante. En una travesía, desde Batabano á Trinidad de

Cuba, me detuve algunos dias en estos jardines, al Oeste de la gran isla de Pinos, donde abundan los Acajus, á fin de determinar la longitud de los diferentes Cayos.

Los Cayos Flamenco, Bonito, de Diego Perez y de Piedras, son islas de corales que apenas sobresalen de 8 á 14 pulgadas (22 á 38 centímetros) del nivel del mar. El borde superior de estos arrecifes no está compuesto únicamente de corales muertos: es mas bien un verdadero conglomerado en que compartimientos angulares de corales están cimentados con granos de cuarzo. He encontrado en el Cayo de Piedras tales compartimientos, que medían hasta tres pies cúbicos. Existen en las Indias occidentales muchas islas madrepóricas que contienen fuentes de agua dulce, fenómeno que, donde quiera que se ofrece, en las islas Radak, por ejemplo, en el mar del Sur, merece ser examinado con la mayor atencion. Se ha querido explicarlo, con efecto, ya por una presion hidrostática que se deje sentir de una costa remota, como en Venecia y en la bahía de Jagua al Este de Batabano, ya por la filtracion de aguas pluviales (1).

La cubierta viva y gelatinosa que recubre el esqueleto calizo de los políperos, atrae á los peces que buscan su alimento, y aun á las tortugas marinas En tiempo de Colon, estos parajes, tan desiertos hoy, estos Jardines del Rey estaban animados por una singular industria que iban á ejercer allí los habitantes de las costas de Cuba. Servíanse, para pescar tortugas, de un pececillo pescador, el Rémora, probablemente el *Echeneis naucrates*, al cual se atribuia antes el poder de detener la marcha de los buques (2). Amarrábase una cuerda larga y fuerte, hecha de corteza de palmera, á la cola de este pez, que los españoles llaman *Reves*

(1) Véase Chamisso, en *Kotzebue's Entdeckungsreise, (Viaje de exploracion de Kotzebue)*, t. II, p. 108; Humboldt, *Ensayo político sobre la isla de Cuba*, t. II, p. 137.

(2) Plinio, l. IX, c. XXV y XXXI; Lucano, l. VI, v. 674.

(*Reversus*), porque, á primera vista, se toma su espalda por su vientre. El Rémora se une estrechamente á las tortugas chupándolas á través de las láminas cartilaginosas, dentadas y móviles de que está cubierta su cabeza. «El Reves, dice Colon, se dejaria primero hacer pedazos que soltar la presa.» Los pescadores sacaban á la par del agua los peces y las tortugas á que se habian adherido (1). Sabemos por Dampier y Commerson que esta estratagema del pez pescador se practica generalmente en la costa oriental de Africa, cerca del cabo Natal, á lo largo del canal de Mozambique y en la isla de Madagascar (2). El conocimiento de las costumbres de los animales y las necesidades de la vida, que son los mismos en todas partes, hacen brotar la idea de artificios iguales en razas que ninguna relacion tienen entre sí.

Aunque la verdadera pátria de los litofitos que edifican muros calizos sea, segun ya lo he notado, la zona comprendida entre los 22 y 24 grados al Norte y al Sur del Ecuador, sin embargo, gracias sin duda á la temperatura del *Gulf-Stream*, existen tambien alrededor de las Bermudas, á los 32° 23′ de latitud boreal, políperos muy exactamente descritos por el teniente Nelson (3). En el hemisferio austral, se han encontrado corales esparcidos de Millepora y de Cellepora hasta Chiloë, hasta el archipiélago de Chonos y la Tierra de Fuego, á 53°; tambien se han hallado Retéporas á 72° 30′.

Posteriormente al segundo viaje del capitan Cook, la

(1) Léese en una relacion de Mártir de Anguiera, el erudito secretario de Cárlos V. «Nostrates piscem Reversum appellant quod versus venatur. Non aliter ac nos canibus gallicis per æquora campi lepores insectamur, illi (incolæ Cubæ insulæ) venatorio pisce pisces alios capiebant.» (Petr. Martyr., *Oceanica*, 1532, dec. I, p. 9; Gomara, Historia de las Indias, 1553, fol. XIV).

(2) Lacepéde, *Historia natural de los Peces.*

(3) *Transacciones de la Sociedad geológica (Transactions of etc.*, 2.ª série, t. V, 1.ª parte, 1837, p. 103.)

hipótesis emitida por él de acuerdo con sus compañeros Reinhold y Jorge Forster, segun la cual, las islas madrepóricas que á flor de agua aparecen sembradas por el mar del Sur, habian surgido del fondo del mar por virtud de fuerzas vivas, ha encontrado muchos defensores. Sin embargo, dos naturalistas eminentes, Quoy y Gaimard, que acompañaron al capitan Freycinet en su viaje de circunnavegacion en la fragata *Urania* (1), se han pronunciado enérgicamente contra la opinion de los dos Forster, de Flinders y de Péron (2). «Al llamar la atencion de los naturalistas hácia los animalillos de los corales, esperamos demostrar que cuanto se ha dicho ó creido observar hasta hoy relativamente á los inmensos trabajos que son capaces de ejecutar, es inexacto las mas veces y siempre escesivamente exagerado. Pensamos que los corales, lejos de alzar de las profundidades del Oceano muros perpendiculares, no forman sino capas ó costras de algunas toesas de espesor.» Quoy y Gaimard han expresado á mas la suposicion de que los Atolls, ó sean los muros de corales que encierran lagunas, deben su existencia á cráteres de volcanes submarinos. Al estimar estos sabios en 10 ó 12 metros la profundidad á que pueden vivir en el seno del mar los animalillos de los corales, las Astreas por ejemplo, se han quedado seguramente por bajo de la verdad. Un naturalista que podia enriquecer el tesoro de sus propias observaciones, comparándolas con las que otros viajeros habian recogido en gran número de regiones, Cárlos Darwin, coloca con mayor razon, á 20 ó 30 brazas

(1) Tuvo lugar este viaje de 1817 á 1820. En el mes de febrero de este último año naufragó la fragata *Urania* en las islas Maluinas, pudiéndose salvar todos y volver á Francia despues de permanecer muchos meses en el suelo mas ingrato y desprovisto de pobladores. Cuando se publicó la relacion de este viaje interesante, M. Quoy, inspector general despues de sanidad, miembro correspondiente del Instituto, recibió en union con M. Gaimard, el encargo de redactar la parte *zoológica*.

(2) *Anales de las Ciencias naturales*, 1825, t. VI, p. 273.

bajo el nivel del mar la region de los corales vivos (1). Esta es tambien la profundidad á que el profesor Eduardo Forbes ha encontrado mas frecuentemente corales en el mar Egéo, y á la cual llama cuarta region de los animales marinos, en su ingeniosa obra acerca de las regiones submarinas (2) y la distribucion geográfica de los Moluscos en las diferentes capas del mar (3). Parece, por lo demás, que el grado de profundidad á que pueden descender los corales varia con las especies. Estas diferencias son sensibles sobre todo para las especies mas delicadas, que construyen bancos menos considerables.

Sir James Ross, en su expedicion al polo Sur, ha encontrado muchas veces al echar la sonda y sacado de grandes profundidades, corales que hizo examinar por MM. Stokes y Forbes. Al Oeste de la tierra Victoria, á poca distancia de la isla de Culman, á los 72° 31′ de latitud boreal y á 270 brazas de hondura, halló el capitan Ross en toda la frescura de la vida, el *Retepora cellulosa*, un *Hornera* y un *Prymnoa Rosii*, muy análogo á la especie que se halla en la costa de Noruega (4). Cerca del polo ártico, han sacado viva los balleneros, de una profundidad de 236 brazas, una *Umbellaria groenlandica* (5). Las diversas especies de esponjas, que mas bien figuran hoy entre las plantas que con los zoófitos, están esparcidas tambien en capas diferen-

(1) Darwin, *(Diario)*, 1845, p. 467, y *Estructura de los Arrecifes de coral (Structure at coral* etc.*)*, págs. 84-87; Sir Roberto Schomburgk, *Historia de las Barbadas (History of* etc.), 1848, p. 636.

(2) *Provinces of Depth.*

(3) *Informe sobre los invertebrados del mar Egéo*, en el *Informe de la* 13.ª *sesion de la asociacion bretona, celebrada en Cork* en 1843, págs. 151 y 161 *(Report on Ægean Invertebrata)* etc.

(4) Ross, *Viaje de exploracion á las regiones del Sur y del polo antártico* (*Voyage of discovery in* etc., t. I, p. 334 y 337).

(5) Ehrenberg, en los *Trabajos de la Academia de Berlin*, (Abhandlungen der Berl. Akad. aus dem Jahr 1832, p. 430).

tes. A lo largo de las costas del Asia Menor, se pesca la esponja comun á una profundidad de 5 á 30 brazas; pero existe una especie muy pequeña del mismo género, que solo se encuentra á 180 brazas (1). Es difícil adivinar lo que impida á las Astréas, Madréporas, Meandrinas y á todos los Phytocorallia de los trópicos, que construyen grandes muros calizos celulares, el vivir en capas de agua muy profundas. El descenso de temperatura se produce con lentitud, al alejarse de la superficie del mar; la falta de luz casi es la misma, y la existencia de numerosos infusorios á grandes profundidades prueba que los Pólipos no carecerian de alimento en estas bajas regiones.

Contrariamente á la opinion tan admitida hasta hoy, de que falta toda vida orgánica en el Mar Muerto, debo hacer notar que mi amigo y colaborador, M. Valenciennes, recibió del marqués Cárlos de l'Escalopier y del cónsul francés M. Botta, hermosos ejemplares de *Porita elongata* de Lamarck, recogidos en el Mar Muerto. El hecho es tanto mas digno de interés cuanto que esta especie no existe en el Mediterráneo, y se encuentra por el contrario, en el Golfo Arábigo, que, segun observacion de M. Valenciennes, raramente encierra las mismas formas orgánicas que aquel gran mar. Del mismo modo que ha sido posible internar mucho en Francia un pez marino del género de los Pleuronectos, cuya respiracion bronquial se ha acostumbrado al agua dulce, asi encontramos en el *Porita elongata* tal flexibilidad de organizacion, que la misma especie vive en las aguas saturadas de sal del Mar Muerto y en el gran Oceano, cerca de las islas Sechelles (2).

Segun los análisis químicos de Silliman el jóven, contiene el género Porita, como las Madréporas, las Astréas,

(1) Forber y Sprutt, *Travels in Lycia*, 1847, t. II, p. 124.

(2) Humboldt, *Asia central.*



las Meandrinas de Ceylan y de las Bermudas, y otros muchos políperos celulares, á mas de un 92 ó 95 por 100 de carbonato de cal y de magnesia, un poco de ácido fluórico y de ácido fosfórico (1). La presencia del fluor en los edificios de los Pólipos me recuerda el fluoruro de calcio, cuya existencia en los huesos de los peces ha sido comprobada en Roma por MM. Morechini y Gay-Lussac. La sílice solo en dósis muy exígua se mezcla en los corales con el fluoruro y el fosfato calizos. Pero existe una especie de Pólipo, muy análoga á las de los corales ramosos, el *Hyalonema* de Gray, llamado por otro nombre Hilo de vidrio, que tiene un eje formado por filamentos de sílice y semejante á una trenza colgante. El profesor Forchhammer, que con tanto ardor se ha ocupado de analizar el agua de mar en los puntos mas diversos del globo, ha reconocido que la cal entra en muy pequeña proporcion en el mar de las Antillas. Esta sustancia no se encuentra en dicho sitio sino en la proporcion de $\frac{247}{10000}$, mientras que en Cattegat se eleva á $\frac{371}{10000}$. M. Forchhammer cree deber atribuir esta diferencia á los numerosos políperos que rodean las islas de las Indias orientales, y se asimilan la tierra caliza hasta que el agua de mar queda completamente desprovista de ella (2).

Cárlos Darwin ha defendido muy ingeniosamente sus congeturas sobre el enlace que debe originariamente existir entre los arrecifes de las costas, entre los que rodean las islas y los Atolls, es decir, las rocas de corales que encierran lagunas dentro de su cintura estrecha y redondeada. Segun él, dependen estas tres formaciones diferentes de las oscilaciones que levantan y bajan periódicamente el lecho

(1) Puede consultarse á este respecto la obra de Dana, geólogo agregado á la expedicion encargada de explorar los Estados-Unidos al mando del capitan Wilkes, intitulada: *Estructura y clasificacion de los Zoófitos* (en inglés), 1846, págs. 124-131.

(2) *Informe de la* 16ª. *sesion de la Asociacion británica para el progreso de las Ciencias, celebrada en* 1846, p. 91, (en inglés).

del mar. La extension de las lagunas, cuyo diámetro es á veces de 13, 16 y aun 25 leguas, no permite admitir, siquiera haya sido muchas veces propuesta, la hipótesis segun la que los Atolls marcan por la disposicion circular de sus rocas, la forma de un cráter submarino, cuyo borde sirve de base luego al edificio. Las montañas ignívomas no tienen cráteres semejantes. Si se pretende comparar las lagunas y rocas madrepóricas que las ciñen á los montes circulares de la luna, no ha de olvidarse que estos montes no son volcanes, sino trincheras naturales que rodean vastos espacios.

Hé aquí, segun Darwin, la marcha que siguen tales formaciones:

Una montaña ceñida estrechamente por arrecifes de corales y que aparece como una isla, se hunde, arrastrando consigo el *fringing reef* (la cintura del arrecife); pero aun hundiéndose, el *fringing reef* gana en altura, por efecto de las nuevas construcciones de los Pólipos, que tienden á elevarse perpendicularmente hácia la superficie del mar. Así los corales, que se presentaban primero en lontananza como una cintura de arrecifes en derredor de la isla, se truecan en un Atoll, á medida que la isla se hunde y desaparece. Segun esta opinion, que considera á las islas como los puntos culminantes de una region submarina, la posicion relativa de las islas de corales nos revelaria lo que apenas podemos congeturar con ayuda de la sonda, á saber: la forma primitiva y la articulacion de las partes sólidas. Esta interesante cuestion, que en páginas anteriores señalábamos, como íntimamente enlazada con la emigracion de las plantas y la propagacion de las razas humanas, no llegaria á ser perfectamente clara sino cuando se conozca mejor la naturaleza y profundidad de las rocas que sirven de base á las capas inferiores de los corales en que está apagada la vida.

DE LA FISONOMIA DE LAS PLANTAS.

CAPITULO VII.

PARTICULARIDADES.

TRADICIONES DE SAMOTRACIA.

Diodóro (1) nos ha conservado estas notables tradiciones, cuya verosimilitud equivale casi para el geólogo á una certidumbre histórica. La isla de Samotracia, sitio de los misterios de las Cabiras (2), que el comentador de Apolonio de

(1) Diodoro de Sicilia, célebre historiador, nació en Agyrium, en Sicilia. Contemporáneo de Julio César y de Augusto, viajó mucho para instruirse, y publicó en lengua griega en Roma su *Biblioteca histórica*, que dividió en 40 libros, de que solo se conservan 15. Era esta obra una especie de historia universal, de la cual lo que conocemos, siquiera haya sido objeto de críticas severas, vale mucho con todo para el estudio de los tiempos antiguos. Las ediciones de Diodoro mas estimadas son: las de Wesseling, griega y latina, Amsterdam, 1746, 2 vol. in-fol., que preferentemente cita Humboldt; la de Dindorf, que contiene fragmentos nuevos, Leipsick, 1828-1832; la de Didot, con todos los fragmentos y una traduccion latina, 1843, 2 vol. in-8.°, Diodoro ha sido vertido varias veces al francés.

(2) Divinidades misteriosas, cuyo nombre significa los *dioses poderosos* ó los *dioses asociados*. Eran adoradas en muchos sitios de la Grecia, pero mas particularmente en las islas de Samotracia y de Imbros. Parece que fueron los Fenicios quienes llevaron á Grecia el culto de las Cabiras, considerado por algunos autores como un resto de las religiones de los Pelasgos, habitantes primitivos (2,000 años próximamente antes de la era cris-

Rodas (1) designa tambien bajo el nombre de Æthiopea, Dardania, Leucania ó Leucosia, estaba habitada por los descendientes de un pueblo primitivo, cuya lengua suministró luego muchas expresiones á las ceremonias de los sacrificios. La situacion de la isla, frente á la Hebra de Tracia y junto á los Dardanelos, hace comprender por qué se conservó en esta comarca una tradicion mas circunstanciada que en parte alguna de la gran catástrofe que rompió las barreras del Ponto-Euxino. Practicábanse allí ciertos ritos religiosos en altares erigidos á la altura misma del límite de la inundacion, y la creencia en la desaparicion y en el renovamiento periódico de la especie humana, creencia que se vuelve á hallar entre los Mejicanos en el mito de los cuatro cataclismos del mundo, arrancaba entre los Samotracios, lo propio que entre los Beocios, del recuerdo histórico de inundaciones parciales (2).

Los habitantes de Samotracia, contaban, segun Diódoro, que el mar Negro habia sido mediterráneo, y que, henchido con las aguas que recibia en su seno, mucho antes de las inundaciones que acaecieron en otros pueblos, forzó

tiana) de la Grecia y de la Italia, y á los cuales se reputa descendientes de la raza Indo-germánica. La iniciacion en este culto, cuyo gran sacerdote llevaba el nombre de *coes* (de κοάω ó de ἀκούω, oir, escuchar), porque oia la confesion de las que pretendian ser admitidos al conocimiento de estos misterios, iba precedida de pruebas largas y terribles; pero una vez recibido, el iniciado, coronada la cabeza de olivo, vendados los ojos, y ceñido el cuerpo con una faja era colocado solemnemente sobre un trono resplandeciente de luz, y todos los sacerdotes cogidos de las manos bailaban en derredor suyo danzas extrañas y simbólicas.

(1) Apollonius, poeta griego, nació en Alejandría ó en Naucratis, y murió hácia el año 196 antes de J. C. Toma su nombre de Rodas, isla en que pasó parte de su vida y de donde fue llamado á dirigir la célebre biblioteca de Alejandría. De sus numerosas obras solo nos queda la *Argonáutica*, poema sobre la expedicion de los Argonautas, que fue imitado en latin por Valerio Flacco.

(2) Otfr. Müller, *Historias de las razas y ciudades helénicas* (en aleman), t. I, págs. 65 y 119.

primero el paso del Bósforo, y el del Helesponto despues (1).

Las tradiciones de Samotracia se reflejan tambien en la teoría de las esclusas de Straton de Lampsaque (2), segun la cual, las aguas crecidas del Ponto-Euxino han roto los Dardanelos y el estrecho de Gades luego. Strabon nos ha conservado, en el primer libro de su geografía al lado de estractos críticos de la obra de Eratóstenes, un fragmento curioso de la obra perdida de Straton. Hállanse allí indicaciones que se refieren á casi todo el litoral del mar Mediterráneo. Hé aquí lo que á este respecto se lee en Strabon (3):

(1) Diodoro de Sicilia, lib. V, cap. XLII, p. 369 de la edicion de Wesseling.

Todos los documentos relativos á esta importante revolucion de la naturaleza, que han sido objeto de una Memoria especial de Dureau de la Malle, se hallan reunidos en la interesante obra de C. de Hoff: *Historia de las variaciones naturales de la superficie terrestre* (en aleman), 1.ª parte, 1822, páginas 105-162; y en las *Religiones de la antigüedad* de Creuzer y Guigniaut, (t. II, págs. 288 y siguientes).

(2) Straton, de Lampsaque, de sobre-nombre el *físico* ó el *naturalista*, fue el discípulo de Teofrasto, á quien sucedió, hácia el año 248 antes de J. C., en la enseñanza de la filosofía. Hánse perdido sus obras. Trató de fundar un sistema de física con tendencias á explicarlo todo por la fuerza productora de la naturaleza, á la cual no concedia por lo demás inteligencia ni conciencia de sí misma. Hizo esto que se le acusara de ateismo, pero hay autores que le defienden con ardor de esta censura, entre otros Santiago Brucker en el tomo XIII de las *Amœnitates litterariæ* de Schelhorn.

(3) Strabon, el mas ilustre de los geógrafos griegos, nació en Amasea, en Capadocia, hácia el año 50 antes de J. C., y murió en los últimos años del reinado de Tiberio; habia compuesto las *Memorias históricas*, pérdidas para nosotros, pero su *Geografía*, que consta de 17 libros nos ha llegado casi entera. Es uno de los monumentos mas preciosos de la antigüedad. Las mejores ediciones de la *Geografía* de Strabon son las de Siebenkees y Tzschuche, Leipsick, 1796-1811, 6 vol. in-8.º; la de Falconer, Oxford, 1807, 2 vol. in-fol.; la de Coraï, París, 1815-1819; la de Kramer, Berlin, 1844. Hay de Strabon muchas versiones latinas. MM. Laporte del Theil, Gosselin, Coraï y Letronne han publicado una traduccion francesa excelente, París 1805-1819, 5 vol. in-4.º. Isaac Casaubon, célebre crítico y he-

«Profundizando Straton de Lampsaque las causas de este fenómeno mas aun que Xantus, (Xantus habia descrito huellas de conchas que se hallaban á gran distancia del mar), piensa que en otro tiempo el Ponto-Euxino no tenia salida del lado de Byzancio, pero que, habiendo forzado los rios que desaguan en este mar el obstáculo y abierto paso, cayeron sus aguas en la Propóntida, y de allí en el Helesponto; que del mismo modo, engrosado el Mediterráneo por sus afluentes, rompió el istmo que cerraba el estrecho de Gades, y, desaguando por este nuevo canal, pudo dejar en seco los bajíos. Explica Straton tal efecto, estableciendo: primero, que el lecho del mar interior y el del exterior son de altura diferente; luego, que aun existe hoy bajo las aguas, desde la Europa á la Libia, una especie de faja de tierra, resto de la antigua separacion de los dos mares. Añade, que en la cuenca del Ponto-Euxino, es el mar poco profundo, y que lo es mucho mas hácia Creta, Sicilia y Cerdeña; lo cual procede de que gran número de rios muy considerables, que llegan del Oriente y del Norte al Ponto-Euxino, llenan su lecho con el limo que arrastran, mientras que los otros mares conservan su profundidad. Con lo cual se concibe que sean tan dulces las aguas del Ponto-Euxino, y que estén sujetas á una corriente que las lleva hácia los sitios donde el lecho del mar está mas bajo. Si continúan los depósitos que estos rios producen, llegará dia en que estará cegado el Ponto-Euxino. Ya hácia la izquierda, todo es bajíos en la costa de Salmydessa, en la proximidad de las bocas del Ister y cérca del desierto de los Escitas, donde se encuentran los bancos que llaman los marinos los Estethos. Por efecto del desagüe quizá, el templo de Júpiter Ammon, inmediato en otros tiempos á la playa, se halla ahora muy dentro de la tierra, y, en tal caso, es natural

lenista, que nació en Ginebra en 1559 y murió en Inglaterra en 1614; hizo anotaciones aun hoy muy estimadas á la *Geografía de Strabon*.

que el oráculo de Ammon haya alcanzado la gran fama de que goza. Si tal oráculo siempre hubiese estado tan apartado del mar como lo está hoy, no hubiera conquistado jamás probablemente tanta gloria y celebridad. Añade Straton asimismo que el Egipto estuvo cubierto antiguamente por el mar hasta las lagunas próximas á Pelusa, al monte Casius y al lago Sirbónido; pues todavía hoy, cuando, en Egipto, se hacen las escavaciones de las minas de sal, se encuentran bancos de arena y de conchas fósiles, como si en otro tiempo hubiese ocupado el mar todo este país, y como si los alrededores todos de Cassius y del sitio llamado los Gerrhos hubiesen sido bajíos que tocaban al golfo del mar Erytreo. Al retirarse dejaria el mar al descubierto este terreno; pero sus aguas permanecian en el lago Sirbónido, el cual, por efecto de algun nuevo desagüe, quedaria luego reducido á un pantano. Parecidamente, las orillas del lago Mœris asemejan mas bien las playas de un mar que las márgenes de un rio (1).»

Eratóstenes de Cyrene, el mas célebre de todos los bibliotecarios de Alejandría (2), que estuvo menos feliz sin embargo que Arquímedes en su *Tratado de los cuerpos flo-*

(1) Antes se leia en vez de lago Mœris, lago Halmyris, que estaba situado cerca de la desembocadura meridional del Danubio. Casaubon fue quien primero propuso esta correccion necesaria, justificada además por otro pasaje de Strabon.

(2) Eratóstenes nació en Cyrene hácia el año 276 antes de J. C. Geómetra, astrónomo, geógrafo, filósofo, gramático y poeta, fue quien primero descubrió el medio de medir un grado del meridiano; fijó en 23° 57′ la oblicuidad de la ecliptica, construyó el primer observatorio, inventó la esfera armilar y dejó un mapa general que fue durante mucho tiempo la unica base de la geografía. Daba al arco de meridiano comprendido entre los trópicos 47° 42′; dos mil años despues hallaba la Academia de Ciencias de París una cifra casi igual, 47° 40′. Despues de haber sido bibliotecario de Alejandría bajo los Tolomeos, perdió la vista, y dícese se dejó morir de hambre, á la edad de 81 años. Solo quedan preciosos fragmentos de sus obras.

tantes, se vió llevado por la teoría de Straton á examinar el problema de la igualdad de nivel en todos los mares exteriores que rodean á los continentes (1). Las articulaciones de las costas setentrionales del Mediterráneo, asi como la forma de las penínsulas é islas habian hecho nacer el mito geognóstico de la antigua Lyctonia. Hízose entrar el orígen supuesto de las Syrtes y del lago Triton (2), asi como todo el Atlas occidental (3), en una leyenda compuesta de erupciones volcánicas y de temblores de tierra (4). Como tuve ocasion de tratar con mas pormenor, en el segundo tomo del *Cosmos*, asunto que tan cerca toca á la cuna primitiva de nuestra civilizacion, me tomo la libertad de trascribir aquí un fragmento de dicha obra:

«La ribera setentrional del mar Mediterráneo tiene la ventaja, señalada ya por Eratóstenes, segun cuenta Strabon, de estar mas dividida y mas ricamente articulada que la costa de Africa. Tres penínsulas se destacan de ella: España, Italia y Grecia, que, cortadas por gran número de golfos, forman con las islas y costas vecinas estrechas lenguas de mar y tierra. Esta disposicion del continente y de las islas que han sido separadas de él violentamente, ó levantadas por la fuerza de los volcanes, á lo largo de las grietas de que está el globo surcado, han engendrado desde luego consideraciones geológicas sobre el agrietamiento de los terrenos, los temblores de tierra y el trasvasamiento de las aguas mas altas del Oceano á cuencas de nivel inferior. El Ponto, los Dardanelos, el estrecho de Gades y el Mediterráneo con sus innumerables islas, eran muy á propósito para

(1) Strabon, l. I y l. II.

(2) Diodoro, l. III, c. LIII-LV.—Véase la nota de la página 154 relativa á la grande y pequeña Syrte y del lago Triton).

(3) Máximo de Tyro, diser, VIII. c. VII.

(4) Humboldt, *Historia de la geografía del nuevo-continente*, t. I, p. 189; t. III, p. 136.



llamar la atencion acerca de este sistema de esclusas naturales. El poeta que bajo el nombre de Orfeo ha contado la expedicion de los Argonautas, y que verosímilmente es posterior á la Era Cristania, ha recogido añejas leyendas. Habla de la division de la antigua Lyctonia en islas separadas, y dice cómo «Neptuno, el de la negra cabellera, irritado contra su padre Saturno, hirió á la Lyctonia con su tridente de oro.» Las imaginaciones de esta clase, aunque ciertamente por lo comun producidas por un conocimiento imperfecto de las relaciones geográficas, fueron adoptadas y perfeccionadas en la escuela tan erudita de Alejandría, que con tanta complacencia buscaba los orígenes de las cosas. Que el desmembramiento de la Atlántida haya sido en Occidente un reflejo lejano del mito de la Lyctonia, opinion que creo haber expuesto en otra parte con alguna verosimilitud, ó que, segun Otfredo Müller, la desaparicion de la Lyctonia (Leuconia) designe, en las fábulas de la Samotracia una gran inundacion que debió invadir aquella comarca, es cuestion que no creo necesario resolver aquí (1).

(1) *Cosmos*, t. II, p. 117 de la traduccion española de Bernardo Giner y José de Fuentes.

DE LA FISONOMIA DE LAS PLANTAS.

CAPITULO VIII.

PARTICULARIDADES.

EL DRAGONERO DE OROTAVA.—ÁRBOLES CÉLEBRES POR SU TAMAÑO, SU ESPESOR Y SU RAREZA.

Hallábase este Dragonero colosal (*Dracæna draco*) en el medio del jardin de Mr. Franqui, en la pequeña villa de Orotava (la antigua Taoro), uno de los sitios mas agradables del mundo (1). Al subir en junio de 1799, al pico de Tenerife, medimos este Dragonero á la altura de algunos pies, sobre la raiz, y observamos que su perímetro era proximamente de 15 metros. Mas cerca del suelo, dice Ledru haber hallado 21 de circunferencia. Segun Jorge Staunton (2), cuenta todavía el tronco, á 3 metros de altura, casi 4 de diámetro. El árbol sin embargo apenas

(1) Villa de la Orotava, antiguamente Taoro, en la isla de Tenerife, á 31 kilómetros de Santa-Cruz y á 5 del mar.

(2) Staunton (Jorge-Leonardo), médico y viajero irlandés, nació hácia 1740 y murió en 1801. Ejerció la Medicina en las Antillas y fué agregado como secretario á la embajada de lord Macartney en China. Publicó una relacion de esta embajada en 1727, que fué traducida al francés por Castera, bajo el título de *Viaje al interior de la China y la Tartaria*.

se elevó á 21 metros. La tradicion refiere que este Dragonero era objeto de veneracion para los Guanchos, como el Olivo para los Atenienses, y para los Lidios el Plátano que Jerges llenó de adornos, y el Bananero para los habitantes de Ceylan. Cuéntase tambien que, en tiempo de la primera expedicion de los Bethencourt (1), en el año 1402, era ya el Dragonero de Orotava tan grueso y hueco como hoy. Puede conjeturarse la época á que se remonta, teniendo en cuenta sobre todo la lentitud del crecimiento del *Dracæna*. Dice Berthelot en su descripcion de Tenerife: «Comparando los Dragoneros jóvenes inmediatos al árbol gigantesco, los cálculos que se hacen sobre la edad del último, asustan á la imajinacion (2).» Cultívase el Dragonero desde los tiempos mas remotos en las islas Canarias, Madera y Porto-Santo, y un observador muy exacto, Leopoldo de Buch, lo ha visto en estado silvestre en la isla de Tenerife. No es, pues, originario, como se ha creido mucho tiempo, de las Indias orientales, y su existencia entre los Guanchos no invalida la opinion de los que consideran á este pueblo como una raza atlántica, enteramente aislada y sin relacion alguna con las naciones de Africa y de Asia. La forma de los *Dracæna* se muestra tambien en el cabo de Buena-Esperanza, en la isla de Borbon, en China y Nueva-Zelandia. Encuéntrase en estas regiones lejanas diferentes variedades que pertenecen al mismo género; pero ninguna se presenta en el Nuevo-Mundo, donde son reemplazadas por la *Yuca*. El *Dracæna borealis* de Aiton no es otra cosa que un verdadero Convallaria, cuyos caractéres todos tie-

(1) Juan de Bethencourt en Caux, chambelan del rey de Francia Cárlos VI, rey de las islas Canarias que conquistó en 1402. La Historia de esta conquista la escribieron F. Pedro Bontier y Juan Leverrier, y la publicó Galiano de Bethencourt, Paris, MCXXX.

(2) *Nova Acta Acad. Leopold. Carolin. Naturae Curiosorum*, 1827, tomo XIII, p. 781.

ne con efecto (1). Borda (2) midió el Dragonero de la *villa* Franqui, en su primer viaje con Pingré, en 1771, y no en la segunda expedicion que hizo en 1776 con Varela. Preténdese que en el siglo XV, y muy poco tiempo despues de las conquistas normanda y española, se celebraba misa en un altarito levantado en el hueco del tronco. Por desgracia, la tempestad del 21 de Julio de 1819, despojó al Dragonero de Orotava de parte de su corona. Hay un grabado hermoso y grande inglés que representa el estado actual del árbol con toda verdad.

El carácter monumental de estos vegetales gigantescos, la impresion de respeto que en todos los pueblos producen, han engendrado en los sabios de nuestros dias la idea de determinar su edad y medir con mas exactitud su espesor. Segun los resultados de tales investigaciones, De Candolle, el autor del importante trabajo acerca de la *Longevidad de los árboles*, Endlincher, Unger y otros botánicos distinguidos, no distan mucho de admitir que el orígen de muchos árboles que existen hoy aun, se remonta á la época de las mas antiguas tradiciones históricas, sino del valle del Nilo, al menos de Grecia é Italia. Leése en la *Biblioteca universal de Ginebra* (3): «Muchos ejemplos parecen confirmar la idea de

(1) En la última lámina del Atlas pintoresco que acompaña á mi Viaje á América, está grabado el Dragonero de Orotava, segun un dibujo hecho por F. de Ozonne en 1776. (*Vistas de las Cordilleras y Monumentos de los pueblos indígenas de América*, lám. LXIX). Encontré este dibujo entre los papeles del célebre Borda, en su *Diario de viaje*, inédito hasta hoy, que me confió el *Depósito de la Marina*, y del que he tomado importantes observaciones concernientes á la geografía astronómica, asi como medidas barométricas y trigonométricas.

(2) Borda (J. Carlos), uno de los mas ilustres sabios y marinos franceses, nació en Dax en 1733, y murió en París en 1799. Son conocidos de todos los progresos que le deben la física, la astronomía y el arte de la construccion naval. La obra suya aquí aludida es su *Viaje hecho en* 1771. Levantó tambien un mapa de las *islas Canarias* de notable exactitud.

(3) T. XLVII, 1831, p. 50.

que existen aun en el globo árboles de una antigüedad prodigiosa y testigos acaso de sus últimas revoluciones físicas. Cuando se mira un árbol como una agregacion de tantos indivíduos unidos entre sí como yemas se han desarrollado en su superficie, no hay de qué asombrarse, si añadiéndose nuevas yemas á las antiguas, no tiene la agregacion resultante término necesario de existencia.» Agardh (1) se expresa en el mismo sentido: «Como cada año solar añade nuevos brotes á los árboles, y se reemplazan las partes viejas y endurecidas por vástagos tiernos en los que circula libremente la sávia, nos ofrecen los árboles el ejemplo de un crecimiento que solo causas exteriores pueden limitar.» Atribuye Agardh la brevedad de la vida en las plantas herbáceas á la desproporcion que existe entre la produccion de las flores y frutos, de un lado, y la formacion de las hojas, de otro. La esterilidad es para las plantas una causa de longevidad. Cita Endlicher el ejemplo de un *Medicago sativa* (var. *β versicolor*) que vivió 80 años, por no haber producido (2).

Al lado de los Dragoneros, que no obstante el gigantesco desarrollo de sus *haces vasculares definidos*, deben, segun sus partes florales, figurar en igual familia natural que el Espárrago y las Cebollas de los jardines, se coloca la *Adansonia* ó Pino de Monos, llamada tambien Baobab, que pertenece sin cuestion á los mayores y mas antiguos habitan-

(1) Agardh (Cárlos-Adolfo), naturalista, polígrafo y teólogo sueco, profesor mucho tiempo de botánica y economía rural en la Universidad de Lund, obispo protestante despues de Carlstadt, nació en 1785 y murió en 1858. Debe la botánica criptogámica mucho á sus sabias investigaciones, y sus principales obras se refieren á ella. Otras hay como los *Ensayos sobre los principios fundamentales de la Fisiologia general; Ensayo sobre el desarrollo interior de las plantas*; *Tratado de Botánica*, etc. Su hijo (Santiago-Jorge) es tambien un botánico distinguido, y ha publicado muchas obras.

(2) *Rudimentos de Botánica* (Grund-züge etc., 1843, § 1,003).

tes de nuestro planeta. Desde las primeras expediciones de los Catalanes y Portugueses, tenian los navegantes la costumbre de grabar sus nombres en estas dos especies de árboles. No lo hacian siempre por un vano deseo de gloria; muchas veces esta inscripcion era para ellos un *marco*, una especie de toma de posesion, un medio de asegurar á su patria los derechos de primer ocupante. Los navegantes portugueses eligieron con frecuencia para este fin la bella divisa francesa del infante don Enrique duque de Viseo: *Talent de bien faire* (1).

La mas antigua descripcion del Baobab (*Adansonia digitáta*) data del año 1454; es la del veneciano Luis Cadamosto, cuyo verdadero nombre era Alviso de Ca-da-Mosto (2) Encontró en la desembocadura del Senegal, donde se unió á Antonio Usodimare, troncos cuyo circuito estimó en

(1) Hé aquí las palabras de Faria y Sousa, en su *Asia portuguesa* (t. I, c. II, ps. 14 y 18): «Era uso de los primeros navegantes dexar inscrito el mote del Infante, *Talent de bien faire*, en la corteza de los árboles.» Véase tambien Barros, *Asia*, dec. I, l. II, c. II, t. I. Lisboa, 1778, página 148.

Es notable que esta divisa grabada sobre dos árboles en 1435, es decir 28 años antes de la muerte del infante don Enrique, por navegantes portugueses, se enlace en la historia de los descubrimientos con las controversias suscitadas por la comparacion del cuarto viaje de Vespucci con el de Gonzalo Coelho en 1503. Segun el relato de Vespucci, chocó la capitana de Coelho contra una isla que se ha tomado ya por San Fernando-de-Noronha, ya por el peñedo de San Pedro, ya por la isla problemática de San Mateo, descubierta por García Jofre de Loaysa en 15 de octubre de 1525, á los 2° 30′ de latitud austral, bajo el meridiano del cabo Palmas, casi en el golfo de Guinea. Coelho permaneció echadas las anclas casi 17 dias, halló en la isla cruces, naranjos hechos silvestres y dos troncos de árboles con inscripciones que se remontaban á 90 años (Navarrete, t. V. páginas 8, 247 y 401). He aclarado en otro lugar esta cuestion al tratar de averiguar el grado de confianza que merece Amérigo Vespucci. (*Historia de la geografía del nuevo continente*, t. V. ps. 129-132).

(2) Ca-da-Mosto nació hácia 1432, y puesto al servicio de Portugal, hizo en 1455 y 1456, bajo los auspicios de don Enrique, dos viajes á la costa de Africa, donde exploró el Senegal y la Gambia.



17 toesas, ó sean próximamente 33 metros (1). Pudo compararlos con los Dragoneros que antes habia visto. Perrottet, en su *Flora de Senegambia*, dice haber hallado Baobabs que median 10 metros de diámetro por 23 ó 36 sólo de altura. Adanson indicó iguales dimensiones en la Relacion de su viaje cn 1748. Los mayores troncos de Baobabs que vió con sus propios ojos en 1749, unos en las islitas Magdalenas, cerca del Cabo Verde, otros en la desembocadura del Senegal, tenian de 8 á 9 metros de diámetro y 23 de altura, con una corona de 55 de anchura. Pero Adanson añade que otros viajeros han encontrado troncos que llegaban á 10 metros de espesor. Navegantes holandeses y franceses habian tallado sus nombres en la corteza en letras de 16 centímetros de longitud. Una de estas inscripciones era del siglo XV, y no del XIV, como por equivocacion se afirma en las *Familias de las plantas* de Adanson, publicada en 1763; no se remontaban otras á mas allá del siglo XVI. Adanson calculó la edad de los árboles, segun la profundidad de las incisiones que han sido cubiertas por nuevas capas de madera, y comparando su espesor con el de los troncos de árboles de la misma especie cuya edad es sabida. Para un diámetro de 10 metros, halló una edad de 5,150 años (2). Tiene por lo demás la prudencia de añadir estas palabras: «el cálculo de la edad de cada capa no tiene exactitud geométrica (3).» En la aldea de Grand-Galarques, situada tam-

(1) Ramusio, t. I, p. 109.

(2) *Viaje al Senegal*, 1757, p. 66; Adriano de Jussieu, *Curso de botánica*, p. 62.

(3) Adanson (Miguel), miembro de la Academia de Ciencias, uno de los mas célebres naturalistas que ha poseido la Francia, nació en Aix en Provenza en 1727 y murió en 1806. Era de procedencia escocesa. Publicó: *Historia natural del Senegal, con la Relacion abreviada de un viaje hecho á este pais durante los años de* 1749-1753, obra que quedó sin concluir. Dió en 1763 sus *Familias de las plantas*, 2 vol. in-8°, esperando determinar una revolucion en la Botánica. Concibió el plan de una vasta Enciclopedia en

bien en Senegambia, han adornado los negros la abertura de un Baobab hueco con esculturas talladas en la madera verde todavía. Sirve el espacio interior para las asambleas generales en que discuten sus intereses. Recuerda esta sala la caverna *(Specus)* abierta en el tronco de un Plátano de Licia, donde el cónsul Licinio Muciano hizo servir la comida á diez y nueve convidados. Plinio (1) concede con harta generosidad acaso á una cavidad de igual especie, una anchura de 80 piés romanos. El Baobab fue visto por Caillié (en 1828) en Djenny, en el valle del Nilo; por Cailliaud en Nubia; por Guillermo Peters en toda la costa oriental del Africa, en la que se extiende este árbol hasta Lourenzo Marqués, es decir, hasta cerca de los 26° de latitud austral. Llámanlo los habitantes de estas regiones *Mulapa* (propiamente *mutinlapa*), es decir, el árbol *Nlapa*. Los mas viejos y gruesos que vió Peters tenian de 19 á 23 metros de circunferencia. Aunque haya dicho Ca-da-Mosto en el siglo XV: «la altura no corresponde al grueso (2);» aunque Golberry (3) encontrára en el valle de los dos Gagnacks troncos de árboles que median en la raiz 11 metros de diámetro, sin contar más de 19 de altura, no ha de aceptarse con todo como regla general esta desproporcion entre el espesor y la elevacion. Arboles muy viejos, dice el sabio viajero Peters, pierden su altura por la destruccion sucesiva de su corona, y continúan creciendo en grueso. Con bastante frecuencia se ven en las costas orientales de Africa

que habian de aparecer clasificados todos los seres y hechos segun principios nuevos. Contrariamente á Linneo, queria Adanson fundar las clasificaciones no en un solo carácter ó en un reducido número de caracteres, sino en el conjunto de las partes y de sus relaciones: el tiempo le ha dado la razon en este respecto sobre su ilustre adversario.

(1) L. XII, c. v.

(2) «Eminentia non quadrat magnitudini.»

(3) *Fragmentos de un viaje al Africa*, t. II, p. 92.

troncos de 3 metros de grueso alcanzar 21 de altura.

Si, despues de lo que precede, las aventuradas evaluaciones de Adanson y Perrottet atribuyen á los *Adansonia* que midieron, una edad de 5,150 á 6,000 años, lo que les haria contemporáneos de los constructores de las pirámides y aun de Manés, es decir, los remontaria á una época en que la cruz del Sur era visible todavía en el Norte de Alemania (1), cálculos mas seguros, por otra parte, fundados en las capas concéntricas anuales y en la proporcion averiguada entre la edad y el espesor de las capas, nos dan para la duracion de los árboles que pertenecen á la region setentrional de la zona templada, períodos menos considerables. Piensa De Candolle que los Tejos son, de todos los árboles europeos, los que llegan á mayor edad. Atribúyese al *Taxus baccata* de Braburn, en el condado de Kent, treinta siglos de existencia; el Tejo de Fotheringall, en Escocia, cuenta de veinte y cinco á veinte y seis siglos; el de Crow-Hurst, en el condado de Surrey, no parece tener mas de catorce y medio; el de Rippon, en el condado de York, doce no más (2). Endlicher atribuye 1,400 años á un Tejo del cementerio de Grasford, en el Norte del país de Gales, de 16 metros de circunferencia en el nacimiento de las ramas; dá 2,096 años á otro Tejo del condado de Derby. Se han cortado en Lituania Tilos de 11 metros de circunferencia, en los que se han podido contar 815 círculos anuales (3). En la zona templada del hemisferio austral, adquieren los Eucaliptos un perímetro extraordinario, y como se elevan á más de 75 metros, ofrecen un singular contraste con los Tejos de Europa *(Taxus baccata)*, que solo tienen de colosal el espesor.

(1) *Cosmos*, t. II, ps. 477 de la traduccion francesa; 381 de la española de Bernardo Giner y José de Fuentes.

(2) De Candolle, *de la Longevidad de los árboles*, p. 65.

(3) Endlicher, *Rudimentos de Botánica* (*Grundzüge* etc.), p. 399.

M. Backouse encontró en la bahía de Emu, en la costa de la Tierra de Diemen, troncos de Eucaliptos que median en la base 21 de circuito, y 15 metros á metro y medio del suelo (1).

No es á Malpighi (2), como de ordinario se pretende sino á Miguel Montaigne, á quien pertenece el mérito de haber notado antes que nadie en su *Viaje á Italia*, en 1581, la relacion de los círculos anuales con la edad de los árboles (3). Un hábil obrero que construia instrumentos de matemáticas, llamó la atencion de Montaigne sobre la significacion de estos anillos, afirmando que estaban mas juntos del lado que el árbol presentaba al Norte. Juan Jacobo Rousseau tenia igual opinion; y su Emilio, si se perdia en un bosque, debia orientarse segun la disposicion de las capas leñosas.

Pero recientes investigaciones en la anatomía de las plantas han demostrado que el retraso, como la aceleracion del crecimiento y la irregularidad en la produccion de las capas anuales formadas por el tejido celular del cambio, dependen de muy otras influencias que la exposicion del árbol respecto de los diversos puntos del cielo (4).

En los mas diversos grupos naturales, se encuentran árboles algunos de cuyos indivíduos alcanzan un diáme-

(1) Gould, *Aves de Australia* (*Birds of* etc.), t. I, introd., p. XV.

(2) Malpighi (Marsiglia), médico italiano, uno de los mas ilustres anatómicos y experimentadores á quienes deben sus progresos las Ciencias, nació en Bolonia en 1628 y murió en Roma en 1694. Sus investigaciones microscópicas forman época, y llevaron á emprender el estudio anatómico de las plantas (*Anatome plantarum*, Lóndres, 1675, 2 vol. in-fol.) Las *Memorias* de Malpighi que tratan de historia natural, son quizá la obra en que mostró el autor mayor sagacidad y donde mas felizmente se aprovechó del microscopio.

(3) A. de Jussieu, *Curso elemental de Botanica*, 1840, p, 61.

(4) Kunth, *Doctrinal de Botánica* (*Lehrbuch* etc) 1.ª part., 1847, páginas 146 y 164; Lindley, *Introduccion á la Botánica* (*Introduction tó* etc.,) 2.ª ed., p. 75.

tro de 6 metros y una duracion de muchos siglos. Citaremos aquí el Baobab, el Dragonero, diferentes especies de Eucalyptus, el *Taxodium distichcum* de Richard, el *Pinus Lambertiana* de Douglas, el *Hymenæa* Courbaril, los *Cæsalpinia*, el *Bombax*, el *Swietenia Mahagoni*, el árbol de los Banyans (*Ficus religiosa*), el *Liriodendron tulipifera*, el *Platanus orientalis*, nuestros Tilos, Encinas y Tejos. El célebre *Taxodium distichum* ó Ahuahuete de los Mejicanos (*Cupressus disticha* de Linneo, *Schubertia disticha* de Mirbel), que existe en Santa María del Tule, en el Estado de Oajaca, no tiene 19 metros de diámetro, como pretende De Candolle, sino 12 tan solo (1). Los dos hermosos Ahuehuetes de Chapoltepec, que he visto muchas veces, y que son á no dudarlo resto de un antiguo jardin de Motezuma, no miden segun el interesante *Viaje de Burkart* (2), sino 11 ó 12 metros de circunferencia, y no de diámetro como con error se ha dicho. Los Budhistas de Ceylan veneran el tronco gigantesco de la Higuera sagrada de Anurahdepura. El *Ficus religiosa*, que arraiga nuevamente con sus ramas, alcanza á veces un diámetro de 9 metros, y forma, como perfectamente lo dijo Onesicrito (3) un techo de follaje, semejante á una tienda sostenida por muchas columnas (4).

De todas las Encinas europeas que se han medido con exactitud, es la mayor la de Saintes, en el departamento de la Charente-Inferior, en el camino de Cozes. Este árbol, de 19 metros de altura, tiene, cerca del suelo, 9

(1) Mühlenpfordt, *Ensayo de una descripcion exacta de la República de Méjico* (*Versuch einer getreuen* etc.), t. I, p. 153.

(2) T. I, p. 268.

(3) Uno de los compañeros de Alejandro el Grande, autor de una historia de la expedicion de este príncipe, obra perdida, pero citada mucho por los escritores antiguos.

(4) Lassen, *Arqueologia India*, (*Indische Alterthumskunde*), t. I, p. 260. —Respecto del *Bombax Ceiba* pueden leerse los pormenores, dados en tiempo ya de Colon, por Bembo, en sus *Historiæ Venetæ* (1551, f. 83).

de diámetro; y á 1 metro 62 centímetros mas arriba, todavía alcanza su diámetro á 7 metros, midiendo este 2 en el nacimiento de las principales ramas. En la parte muerta del tronco se ha construido una salita de 3 á 4 metros de anchura y de 3 de altura, con un banco en forma de hemiciclo, tallado en la madera verde todavía. Una ventana ilumina el interior de la sala, la cual está cerrada por una puerta, y gracias á la luz que allí penetra, las paredes están cubiertas de helechos y líquenes. A juzgar por las dimensiones de un trozo de madera que se cortó de encima de la puerta, y en que se contaban 200 anillos concéntricos, se ha creido poder evaluar la edad de la Encina de Saintes entre 1,800 y 2,000 años (1).

Por lo que toca á la *Rosa canina*, que existe en la capilla sepulcral de la catedral de Hildesheim, y á que se dan 1,000 años de edad, estoy cierto, segun informes positivos debidos á la deferencia de M. Romer, asesor del tribunal civil, de que el tronco es menos viejo que la cepa, la cual no cuenta mas de 800 años. Existe una leyenda que enlaza este rosal á un voto hecho por el primer fundador de la iglesia, Luis le Debonnaire, y un documento del siglo XI refiere, que cuando el obispo Hezilo reedificó la catedral, que se habia incendiado, cercó las raices del Rosal con una bóveda que aun existe, sobre la que elevó el muro de la capilla críptica, cuya consagracion se verificó en 1061, y que sobre ella extendió las ramas del arbusto. El tronco, vivo hoy, y que solo mide 5 centímetros de grueso, tiene 8 metros de altura, y cubre con sus ramas un espacio próximamente de 10 metros sobre el muro exterior de la capilla, por la parte de Oriente. Este arbusto, cuya edad es sin duda muy respetable, merece la antiquísima reputacion de que disfruta en toda Alemania.

(1) *Anales de la Sociedad de Agricultura de la Rochelle*, 1843, p. 380.



Si un desarrollo extraordinario puede en general mirarse como prueba de longevidad, el *Fucus giganteus* ó *Macrocystis pyrifera* de Agardh es digno entre los vegetales submarinos de particular atencion. Llega á tener esta planta, segun Cook y Jorge Forster, una longitud de casi 110 metros, excediendo por tanto á la elevacion de las coníferas mas altas, aun á la del *Sequoia gigantea* de Endlicher, el *Taxodium Sempervirens* de Hooker y D'Arnott, que crece en California (1). El *Macrocystis pyrifera* vegeta entre los 64° de latitud austral y los 45° de latitud boreal, hasta la bahía de San Francisco, en la costa Noroeste del nuevo continente. José Hooker cree que esta especie se extiende aun hasta el Kamschatka. Vésela nadar frecuentemente en las aguas del polo antártico, en medio de las masas errantes de hielo ó *packice* (2). Las espansiones celulares en forma de cintas ó hilos del *Macrocystis*, que se adhieren al fondo del mar mediante órganos asidores, parecen no tener otro término para su desarrollo sino el de una destruccion accidental.

(1) Darwin, *Diario de investigaciones de Historia natural (Journal of* etc.), 1845, p. 329.—El capitan Fitz Roy ha confirmado estas indicaciones en la *Relacion de los viajes de la Adventure* etc., (en inglés), t. II, p. 363.

(2) José Hooker, *Botánica del viaje antártico mandado por Sir James Ross* (*Botany of the* etc.), 1844, p. VII, 1 y 178; Camilo Montagne, *Botánica criptogámica del viaje de la Bonita*, 1846, p. 36 (en francés).

DE LA FISONOMIA DE LAS PLANTAS.

CAPITULO IX.

PARTICULARIDADES.

PLANTAS DESCRITAS Ó CONSERVADAS EN LOS HERBARIOS: MASA TOTAL DE LOS VEGETALES.

Tres cuestiones hay que importa no confundir:

1.ª ¿Cuál es el número de las plantas ya descritas en las obras impresas?

2.ª ¿Cuál es el de las plantas descubiertas, ó sea colocadas en los herbarios, y aun no descritas?

3.ª ¿En qué cifra se puede evaluar aproximadamente el número de todos los vegetales esparcidos en la superficie del globo?

La edicion del *Sistema naturæ* de Linneo, hecha por Murray, no contiene, inclusas las criptógamas, sino 10,042 especies; Willdenow, en su edicion del *Species plantarum*, publicada de 1797 á 1807, describe ya 17,547 fanerógamas, desde la Monandria hasta la Poligamia dioecia. Añadiendo 3,000 criptógamas, resulta ser 20,000 la cifra adoptada por Wildenow.

Nuevas indagaciones han mostrado cuán por bajo de la verdad se queda esta evaluacion de las plantas descritas ó conservadas en los herbarios. Roberto Brown es quien pri–

mero ha pasado de la cifra de 37,000 fanerógamas (1), y despues, ensayé yo mismo el determinar la distribucion de 40,000 fanerógamas y criptógamas, en las diferentes partes del mundo exploradas anteriormente (2). Comparando De Candolle, para solo 12 familias, el *Enchiridium* de Persoon con su Sistema universal, dedujo que podia estimarse en 56,000 el número de fanerógamas descritas por los botánicos ó conservadas en los herbarios (3). Si se considera las muchas especies nuevas descubiertas despues por los viajeros, (y para ceñirme á la expedicion que he dirigido, de 5,800 especies recogidas en la zona equinoccial, 3,600 están en este caso); si se precisa, además, que el número de las fanerógamas cultivadas en todos los jardines botánicos excede de 25,000, se comprenderá fácilmente cuánto dista todavía de la realidad el cálculo de De Candolle. No conocemos ni con mucho el interior de la América Meridional, ni Mato-Groso, ni el Paraguay, ni el reverso oriental de la cadena de los Andes, ni Santa Cruz de la Sierra, ni los paises situados entre el Orinoco, el Rio Negro, el Amazonas y el Puruz; no es mas familiar el interior de Africa, de Madagascar, de Borneo y de las regiones centrales ú orientales del Asia. Pensando en estas dilatadas comarcas, ocurre involuntariamente suponer que no conocemos la tercera parte, ni aun la quinta quizá de las plantas que existen sobre la tierra. Drége ha recogido, solo en el Africa meridional, 7,092 especies de fanerógamas (4). Sospecha él que la flora de estas regiones debe contener hasta 11,000, mientras que en una superficie de igual extension, es decir, de 33,000 leguas cuadradas

(1) *Observaciones generales á la Botánica de la Australia. (General remarks on the* etc., p. 4).

(2) Humboldt, *Prolegomena de distributione geographica Plantarem*, p. 23.

(3) *Ensayo elemental de geografía botánica*, p. 62.

(4) [illegible]r, *Documentos de geografía vegetal*, (en al.) p. 5 y 12.

próximamente, no han contado Koch y De Candolle en Suiza y Alemania el uno, y el otro en Francia, sino 3,300 y 3,645. Recordaré aun que en las pequeñas Antillas, visitadas desde hace 300 años por los europeos, se han encontrado *nova genera* hasta entre los árboles grandes y en las inmediaciones de importantes centros de comercio. Estas consideraciones, que me reservo desenvolver mas prolijamente al fin de esta nota, parecen confirmar el antiguo mito del Zend-Avesta (1), segun el cual, «la fuerza creadora, al fecundar la sangre dol toro sagrado, hizo brotar originariamente de ella 120,000 formas de plantas.»

Si se preguntase, por tanto, cuál es, en el estado presente de la fuerza vital que anima á nuestro planeta, el número de plantas que hay sobre la tierra ó en el seno de los mares, inclusas las criptógamas sin hojas (Algas, Hongos, Líquenes), como tambien las Caráceas, Hepáticas, Musgos, Marsileáceas, Licopodios y Helechos, no admitiria la pregunta respuesta directa y científica. Todo lo que podemos hacer es buscar una aproximacion, y determinar, razonando *á mínima*, un límite inferior por bajo del que no pueda haber verdad.

He procurado desde el año de 1815, determinar, por la aplicacion de la aritmética á la geografía de las plantas, la proporcion de las especies de que se compone cada familia natural á toda la masa de las fanerógamas, en el país donde este conjunto se conoce suficientemente. Roberto Brown, el mas grande de los botánicos contemporáneos (2), habia ya fijado antes que yo la relacion nu-

(1) Zend-Avesta, es decir, *palabra viva*, libro sagrado de los Güebros ó Parsis, atribuido á Zoroastro.

(2) Roberto Brown, ilustre botánico y viajero ingl'és contemporáneo, miembro de la Sociedad real de Lóndres, asociado extranjero de la Academia de Ciencias de París, presidente de la Sociedad linneana, nació en 1781 y murió en 1858. Acompañó al capitan Flinders en su expedicion á las costas de Australia en 1801. Despues de haber recorrido en compa-



mérica de las principales divisiones, á saber: de las acotiledóneas (ágamas, criptógamas ó plantas celulares) á las cotiledóneas (fanerógamas ó plantas vasculares), de las monocotiledóneas ó endógenas á las dicotiledóneas ó exógenas. Halló que la relacion de las monocotiledóneas á las dicotiledóneas es la de 1 á 5 en la zona tropical; de 1 á 2 $^1/_2$ en la glacial, á partir de los 60° de latitud boreal y de los 55° de latitud austral (1). Segun el método que desenvuelve en esta obra, el autor comparó entre sí los números absolutos de las especies en tres grandes divisiones del reino vegetal; de estas divisiones principales, soy quien primero ha pasado á las familias particulares, y examinado el número de especies de que se compone cada una, relativamente á la masa total de las fanerógamas pertenecientes á una zona determinada (2).

ñía del pintor Fernando Bauer muchas partes inexploradas hasta entonces de este continente, la tierra de Van Diemen y las islas del estrecho de Bass, trajo á su patria una coleccion de mas de 4,000 especies vegetales, nuevos en su mayor parte para la ciencia. Ha contribuido mucho al perfeccionamiento de la clasificacion de las plantas y á los progresos de la fisiología vegetal, la cual le debe la comprobacion del movimiento propio de las moléculas del pólen y la de la relacion directa de los tubos polínicos con los óvulos al traves del tejido conductor del estilo. Fué el protegido, amigo y colaborador de sir José Banks, quien le legó sus magníficas colecciones. Las obras de que es autor ó redactor Roberto Brown, son numerosísimas. Citaremos solo: *El Prodromo de la flora de Nueva Holanda* (en latin, Lóndres, 1810, en 4.°); *Observaciones generales sobre la botánica de las tierras Australes* (*General remarks on the, etc.*, 1814, en 4.°); el *Suplemento á la flora de Nueva Holanda* (1830); la *Descripcion de las plantas recogidas por Horsfield en la isla de Java* (*Plantæ Javanicæ*, 1838-1840); las *Descripciones del herbario de Abisinia traido por H. Salt (Travels in Abyssinia*, 1816); la del Zaire, traido por Tuckey; del *Herbario de Oudney y Claperton*, recogido en el interior de Africa; su colaboracion, en la parte botánica, en las *Relaciones de los viajes* de J. Ross, Parry, Edw. Sabine, del navegante. Franklin á las regiones árticas.

(1) Roberto Brown, *Observaciones generales sobre la botánica de las tierras Australes* (*General remarks on the, etc.*, en el *Viaje* de Flinders, t. II, p. 338.)

(2) Compárese mi escrito *De distributione geographica Plantarum secun-*

De dos modos muy diversos cabe considerar las relaciones numéricas de las formas vegetales y las leyes que se observan en su distribucion geográfica. Si se estudia las plantas segun su division en familias naturales, sin tener en cuenta los sitios en que se desarrollan, la cuestion es la siguiente: ¿cuáles son las formas fundamentales, los tipos á que corresponden el mayor número de las especies? ¿Hay sobre la tierra mayor número de Glumáceas que de Compuestas? ¿Tomados juntos ambos grupos, constituyen próximamente una cuarta parte de las fanerógamas? ¿Qué relacion es la que hay de monocotiledones á dicotiledones? Tales son los puntos esenciales á que da lugar la Fitología general, esto es, la ciencia que observa la organizacion de los vegetales y sus afinidades recíprocas, y se propone por lo tanto determinar el estado actual de la vegetacion.

Si por el contrario se consideran las especies reunidas segun la analogía de su estructura, no de un modo abstracto, sino atendidas sus relaciones climáticas y su distribucion sobre el globo, entonces estas cuestiones presentan un interes muy diverso. Trátase en efecto de saber qué familias de plantas son las que predominan en la zona tórrida sobre las fanerogamas restantes, y decrecen á medida que avanzan hacia los polos. Los problemas son ahora: Las Compuestas, bajo latitud igual ó entre iguales líneas isotermas, ¿son mas numerosas en el nuevo que en el antiguo continente? Las formas cuyo predominio cesa al remontar del Ecuador hácia los polos, ¿siguen igual ley de decrecimiento al elevarse sobre las montañas del Ecuador? Las relaciones de las familias relativamente á la totalidad de las fanerogamas, ¿difieren mucho bajo iguales lineas isotermas, cuando se las con-

dum cœli temperiem et altitudinem montium, 1817, ps. 24-44, con los ulteriores desarrollos que he dado á las relaciones numéricas en el *Diccionario de ciencias naturales*, t. XVIII, 1820, p. 422-436, y en los *Anales de Física y Química*, t. XVI, 1821, ps. 269-292.

sidera en ambas zonas templadas, acá y allá del ecuador? Pertenecen estos problemas á la geografía de las plantas, propiamente dicha, y se enlazan tambien con los mas importantes que pueden ofrecer la meteorología y la física terrestre. Del predominio de ciertas familias es de lo que depende el carácter del paisaje, el aspecto salvaje, risueño ó magestuoso de la naturaleza. La superabundancia de Gramíneas que cubren las dilatadas sábanas, la multitud de Palmeras que suministran alimento abundante, ó de las Coníferas que viven asociadas, han influido poderosamente en la existencia material de los pueblos, en sus costumbres, su carácter y en el desarrollo mas ó menos rápido de sú prosperidad.

Estudiando la distribucion geográfica de las formas vegetales, cabe observar separadamente las especies, los géneros y las familias naturales. Muchas veces una sola especie, sobre todo de las plantas sociales, cubre una vasta extension de país. Asi es como se derrollan en el Norte, los Brezos (*Ericeta*), los bosques de Pinos y de Abetos; en España, los bosquecillos de Cistus; en las regiones tropicales de América, los Cactos, los Croton y los Brathys ó *Bambusa gradua*. Interesa mirar mas de cerca estas relaciones, examinar la propagacion individual y el desarrollo orgánico de las especies. Cabe preguntarse cuál es la especie que produce mayor número de individuos bajo tal ó cual zona; ó limitarse á señalar las familias á que pertenecen las especies dominantes de los diversos climas. En un pais muy setentrional, donde las Compuestas forman $^1/_{13}$ y los Helechos $^1/_{25}$ de todas las Fanerogamas, es decir, donde se llega á tales cocientes dividiendo la suma de las Fanerogamas por el número de especies pertenecientes á cada una de estas dos familias, una especie de Helecho puede sin embargo cubrir ella sola diez veces mas terreno que todas las especies de Compuestas tomadas en conjunto. En tal caso,

se dice que los Helechos predominan sobre las Compuestas por su masa, por el número de indivíduos correspondientes á una misma especie de Pteris ó de Polipodium; pero el resultado es totalmente diferente, si, comparando los Helechos y las Compuestas á la suma total de las Fanerogamas, no se cuenta sino el número de sus diferentes formas específicas. Como la propagacion no sigue iguales leyes en todas las especies, como todas estas no producen igual número de indivíduos, síguese de aquí, que los cocientes obtenidos dividiendo la suma de las fanerogamas por el número de las especies en que se descompone una familia, no pueden determinar por sí solos lo que hay de característico en la impresion de un paisaje, ni decidir de la fisonomía que presenta la naturaleza en los diversos puntos de la tierra. Si la repeticion frecuente de las mismas especies, la masa que ofrecen á la mirada y el carácter uniforme que comunican á la vegetacion, llaman la atencion del botánico viajero, la rareza de ciertas especies útiles al hombre, no le preocupa menos vivamente. En las regiones tropicales, donde las Rubiáceas, Mirtáceas, Leguminosas y Terebintáceas forman bosques, choca el encontrar rara vez troncos de Cinchona, algunas especies de Mahagony *(Swietenia)* de Hæmatoxylon, de Styrax y de Myroxylon balsámico. Ocasion hemos tenido de notar en las pendientes de las mesetas de Bogotá y de Popayan, como en los alrededores de Loja, al bajar el valle enfermizo de Catamayo, y hácia el rio de las Amazonas, qué raras se presentan las Cinchona, dotadas de la bienhechora propiedad de curar la fiebre. Los cazadores de quina (*Cazadores de Cascarilla*, como se llama en Loja á los indios y mestizos que recolectan todos los años en las solitarias montañas de Caxanuma, de Uritusinga y de Rumisitana, la corteza del *Cinchona condaminea*, la mas eficaz de todas las quinas), estos cazadores, trepan no sin riesgo, á las cimas mas altas de los árboles, para abarcar un gran horizonte

y reconocer los Cinchona por su talle esbelto y la coloracion rojiza de sus grandes hojas. La temperatura media de esta region forestal, situada á 4° ó 4° 30′ de latitud austral, á una altura absoluta de 1,949 á 2,436 metros, oscila entre 12° 30′ y 16° (1).

Considerando la diseminacion de las especies, se puede tambien, sin referirse á la multiplicidad de individuos ni á su masa, comparar, en diversas regiones, el número absoluto de las especies que pertenecen á cada familia. De Candolle ha hecho uso de este modo de comparacion (2), y Kunth lo aplicó á más de 3,300 Compuestas. No se llega á saber por este medio cuáles son las familias que predominan sobre las fanerógamas restantes, por la masa de los individuos ó por el número de las especies, sino cuantas especies pertenecientes á una sola y misma familia son indígenas de tal ó cual país, de esta ó aquella parte del mundo. Los resultados de este método son muy exactos en general, porque no se llega á ellos sino estudiando atentamente las familias aisladas, sin que sea necesario conocer, la suma total de las fanerógamas de cada país. En los trópicos, por ejemplo, es donde las formas de los Helechos se diversifican más; en las islas montuosas donde se templa el calor con la

(1) Humboldt y Bonpland, *Synopsis Plantarum Æquinoctialium*, t. II. p. 33, lám. X.

(2) En su obra titulada *Regne vegetabilis Systema naturale* (t. I, páginas 128, 396, 439, 464, 510).—De Candolle (Augusto Pyramo), doctor en Medicina, asociado extranjero del Instituto, uno de los mas grandes naturalistas contemporáneos, nació en Ginebra en 1778, de familia de procedencia francesa, y murió en 1841; ha publicado obras de autoridad casi todas en la ciencia. A este número pertenecen: la *Flora francesa*, 6 vol. en 8.°, 1804-1815; la *Historia de las plantas crasas*, 1799; la *Teoria elemental de la botánica*, obra maestra que apareció en 1813; el *Prodromus Regni vegetabilis*, obra capital, de que dió dos volúmenes y que continúa su ilustre hijo Alfonso De Candolle; la *Organografia*, 2 volúmenes en 8.°; la *Fisiologia vegetal*, 3 vols. en 8.°; la *Geografia botánica*; lós *Experimentos relativos á la influencia de la luz en los vegetales*, etc.

humedad y la sombra, es donde cada género ofrece mayor número de variedades. El número absoluto de las especies de Helechos, menos comunes ya en la zona templada que en las regiones tropicales, disminuye aun al acercarse á los polos. Sin embargo, como las especies de la zona glacial, de la Laponia por ejemplo, resisten mas el frio que la mayor parte de las fanerógamas restantes, síguese de aquí, (aunque absolutamente hablando sean mucho ménos numerosas las especies de Helechos setentrionales), que estas plantas tienen, sobre otros vegetales, un predominio mas señalado en la Laponia que en Francia y Alemania. En estos dos países, la division dá por resultado $^1/_{73}$ y $^1/_{71}$; en la Laponia, el cociente es $^1/_{25}$. He dividido así la suma de las fanerógamas que componen tal ó cual Flora, por las especies de cada familia, y hecho conocer en mis *Prolegómenos de la distribucion geográfica de las plantas*, los resultados de esta operacion, que consigné con mayor rigor en mi tratado de la *Geografía de las plantas*, en vista de los grandes trabajos de R. Brown. A medida que se avanza del ecuador á los polos, van apartándose naturalmente las proporciones de las que se obtendria comparando de un modo absoluto el número total de las especies contenidas en cada familia. Véese con frecuencia aumentar el valor de las fracciones por la disminucion del denominador, siquiera el número absoluto de las especies sea menos considerable. El método de las fracciones, que he adoptado como el mas propio para representar la geografía de las plantas, debe dar en efecto dos cantidades variables; pues si se pasa de una línea isoterma á otra, cambia la suma total de las fanerógamas en proporcion diversa del número de especies de que se compone cada familia particular.

De la consideracion de las especies, se puede tambien pasar á las divisiones establecidas por el método llamado *natural* siguiendo una série ideal de abstracciones, y diri-

gir la mirada á los géneros, á las familias ó á grupos de órden superior. Hay géneros y aun familias enteras que pertenecen exclusivamente á determinadas zonas, no solo porque es necesaria á su desarrollo la reunion de señaladas condiciones climáticas, sino tambien porque no existen mas que en localidades muy limitadas y han hallado obstáculos en su emigracion. Hay, sin embargo, un número mayor aun de géneros y familias que tienen representantes bajo todas las zonas y á todas las alturas. Las primeras investigaciones en materia de distribucion de las plantas, se concretaron á los géneros; están contenidas en una preciosa obra de Treviranus (1). Pero es este método menos propio para alcanzar resultados generales que aquel en que se compara el número de las especies de cada familia ó las divisiones principales, como las acotiledóneas, monocotiledóneas y dicotiledóneas, con la suma total de las fanerógamas. En la zona glacial, la variedad de las formas que distingue los géneros no disminuye tan deprisa como la variedad de las formas que diferencia las especies; esto es, que se encuentra allí relativamente mas géneros distintos y menos especies (2). Igual observacion se aplica á las cimas de las montañas, donde se hallan á veces especies aisladas, pertenecientes á multitud de géneros que se presumiria fuesen propios exclusivamente de la vegetacion de los llanos.

He creido deber señalar los diversos puntos de vista que pueden adoptarse al considerar las leyes que rigen la dis-

(1) En su *Biologia* (t. II, págs. 47, 63, 83 y 129) —Hay dos naturalistas alemanes, dos hermanos, G. R. Treviranus, que murió en 1837, y Cristian Treviranus, director del jardin botánico de Bonn, que nació en Brême en 1779, á quien se deben: *Fisiologia de las plantas* (Bonn, 1837, 2 vols.); de la *Estructura interior de los vegetales* (Gœttinga, 1806); *De la aplicacion del grabado sobre madera á la representacion de las plantas* (Leipsick, 1855), etc.

(2) De Candolle, *Teoria elemental de la Botánica*, pág. 109; Humboldt, *Nova genera et species Plantarum*, t. I, lám. XVII y L.

tribucion geográfica de las plantas, porque cuando se confunden aquellos se llega á contradicciones aparentes que injustamente se atribuyen á la inseguridad de la observacion (1). Cuando se emplean, por ejemplo, las siguientes expresiones : «esta forma ó esta familia se pierde cerca de la zona glacial; es indígena en realidad de tal ó cual paralelo; es una forma meridional; domina en la zona templada;» es necesario especificar bien si se habla del número absoluto de las especies, de su cantidad absoluta, creciente ó decreciente segun la latitud, ó si se quiere decir que una familia, comparada á la totalidad de las fanerógamas que componen una Flora particular, predomina sobre otras familias; la impresion sensible producida por este predominio de una forma vegetal descansa precisamente en esta idea de relacion.

La Física general tiene elementos numéricos como el sistema del mundo, y solo gradualmente se llegará, reuniendo los trabajos de los botánicos viajeros, al conocimiento de las verdaderas leyes que determinan la distribucion geográfica y climática de las formas vegetales. Dije ya que bajo la zona templada del hemisferio setentrional, las Compuestas (Synanthérea) y las Glumáceas, denominacion en que se comprenden las tres familias de las Gramíneas, Ciperáceas y Juncáceas, forman la cuarta parte de todas las fanerógamas. Las cifras proporcionales que siguen, son el resultado de mis investigaciones respecto de siete grandes familias del reino vegetal en esta misma zona templada:

Glumáceas.	$^1/_8$.	(Las Gramíneas solas $^1/_{12}$.)
Compuestas.	$^1/_8$.	
Leguminosas.	$^1/_{18}$.	
Labiadas.	$^1/_{24}$.	

(1) *Anuarios de Botánica* (*Jahrbücher der* etc., t. I, págs. 18, 21, 30, Berlin, 1818.)

Umbelíferas. . . . . $^1/_{40}$.
Amentáceas (Cupulíferas, Betulineas y Salicineas. . . . . . $^1/_{48}$.
Crucíferas). . . . . $^1/_{19}$.

Las formas orgánicas están entre sí en una dependencia recíproca. Tal es, en efecto, la unidad de la naturaleza, que estas formas se limitan unas á otras segun leyes que verosimilmente abrazan vastos períodos. Cuando se conoce exactamente en un punto dado de la tierra, el número de las especies que componen una de las grandes familias, las Glumáceas, las Leguminosas, las Synantherea, se puede inferir, con cierta probabilidad y de un modo aproximado, la suma total de las Fanerógamas y el número de las especies que representan á las familias restantes en dicha region. El número de las Ciperáceas determina el de las Compuestas, el número de las Compuestas el de las Leguminosas; y estas apreciaciones nos permiten reconocer en qué clases y en qué órdenes presentan aun lagunas las Floras de tales ó cuales paises. Tambien nos enseñan, á condicion de precavernos de confundir vegetaciones harto desemejantes, qué cosecha se puede aun esperar recoger en las particulares familias.

Comparando las proporciones numéricas de las familias vegetales en muchas zonas, cuidadosamente exploradas ya, he llegado á conocer la ley segun la cual las plantas que componen una familia natural aumentan ó disminuyen numéricamente, del ecuador al polo, relativamente á la totalidad de las Fanerógamas que vegetan en cada region. No basta observar la direccion en que se opera el cambio; es preciso tener en cuenta tambien su rapidez. Asi se vé aumentar ó disminuir el denominador del quebrado en que se expresa la relacion. La hermosa familia de las Leguminosas, por ejemplo, decrece conforme se avanza de la zona equinoccial al polo norte. Si la relacion es de $^1/_{10}$ para el

espacio comprendido entre el ecuador y los 10° de latitud boreal, será de $^1/_{18}$ para la region de la zona templada que se extiende desde los 45 á los 52 grados, y de $^1/_{35}$ solamente para la zona glacial, desde el paralelo 67 al 70. Las Rubiáceas, las Euforbiáceas y las Malváceas sobre todo, siguen igual marcha que la gran familia de las Leguminosas, es decir, que aumentan con la proximidad al ecuador. Al contrario, las Gramíneas y singularmente las Juncáceas, lo mismo que las Ericacéas y Amentáceas, van disminuyendo hácia la zona tórrida. Las Compuestas, Labiadas, Umbelíferas y Crucíferas desaparecen al apartarse de la zona templada, sea en direccion á los polos, sea en direccion al ecuador. Este decrecimiento es sensible principalmente para las Umbelíferas y Crucíferas, cuando se avanza hácia el ecuador. Ofrecen ademas las Crucíferas la particularidad de que, bajo la zona templada, son tres veces mas numerosas en Europa que en los Estados-Unidos de la América setentrional. Las Labiadas desaparecen, hasta quedar casi una sola especie, en la Groenlandia, donde solo vegetan dos clases de Umbelíferas. Hornemann (1) sin embargo enumera en esta region 315 Fanerógamas diferentes.

Conviene tambien notar que la distribucion de las formas vegetales no depende únicamente de la latitud geografica ni aun de la latitud isotérmica. No son iguales siempre los cocientes en una misma faja isotérmica de la zona templada, por ejemplo, en los llanos de América y en los del antiguo continente. Bajo los trópicos, se advierte una diferencia notable entre la América, las Indias orientales y las cos-

(1) Hornemann, botánico danés, nació en 1770, y murió en 1841. Recorrió Dinamarca y Noruega. Tiénense de él numerosas obras de Botánica, entre las cuales figuran: *Ensayo de Botánica económica de Dinamarca*; *Flora de Dinamarca, de Noruega, del Sleswig, del Holstein*, etc., etc. No ha de confundírsele con el naturalista viajero Federico-Conrado Hornemann, que murió en una expedicion á través del Africa, hácia 1801.

tas occidentales de Africa. La distribucion de los séres orgánicos en la superficie de la tierra no procede sólo de las complejas relaciones que nacen de la temperatura y de los climas; proviene tambien de causas geológicas, producidas por el estado primitivo de la tierra y por catástrofes casi desconocidas totalmente y cuyos efectos no los han sentido simultáneamente todas las partes de nuestro planeta. Faltan hoy completamente en el Nuevo-Mundo los grandes Paquidermos, mientras que los hallamos en Asia y Africa, bajo climas análogos. Tal diversidad, lejos de hacernos renunciar al estudio de las leyes de la naturaleza, deben por el contrario darnos ánimo para seguirlas á través de todas sus complicaciones.

Las leyes numéricas de las familias, la concordancia tan asombrosa con frecuencia de las cifras que indican sus relaciones mútuas, aun allí donde las especies que las componen son distintas en su mayor parte, nos hacen penetrar en las misteriosas tinieblas que envuelven cuanto se refiere á la fijacion de los tipos en que estan moldeadas las especies animales y vegetales, es decir, cuanto conduce de la simple existencia al desarrollo orgánico. Cítase el ejemplo de dos regiones limítrofes, desde hace mucho exploradas: la Francia y la Alemania. Faltan á la Francia gran número de Gramíneas, Umbelíferas, Crucíferas, Compuestas, Leguminosas y Labiadas, en extremo comunes en Alemania, y sin embargo, las cifras que indican las proporciones de estas seis grandes familias son casi idénticas, como puede verse en el siguiente cuadro :

Familias.	Alemania.	Francia.
Gramíneas.	1/13	1/13
Umbelíferas.	1/22	1/21
Crucíferas.	1/18	1/19
Compuestas.	1/8	1/7
Leguminosas.	1/18	1/16
Labiadas.	1/26	1/24

Esta concordancia en la relacion de las especies que componen cada una de estas familias á la masa total de fanerogamas, en Alemania y Francia, no existiria evidentemente si las especies que faltan á Francia, no estuviesen reemplazadas por otros tipos de las mismas familias. Los soñadores, que se dan á creer en la trasformacion gradual de las especies, los que consideran, por ejemplo, especies distintas de Loros, respectivamente indígenas en islas próximas, como especies trasformadas, atribuirian esta lamentable coincidencia á una emigracion de las mismas especies que alteradas despues de millares de años por la accion contínua de influencias climáticas, parecen suplirse unas á otras. ¿Pero por qué, en tal caso, nuestro Brezo comun (*Calluna vulgaris*) y nuestras Encinas, no han atravesado los Urales y pasado de la Europa occidental al norte del Asia? ¿Por qué no hay especie ninguna del género *Rosa* en el hemisferio Sur y casi ninguna de *Calceolaria* en el hemisferio setentrional? La necesidad de una temperatura determinada no basta á dar razon de tal singularidad. Las circunstancias climáticas, ni tampoco la hipótesis de la emigracion de las plantas, partiendo de centros diversos é irradiando en todos sentidos, no pueden explicar la distribucion actual de las formas fijas del organismo. Apenas estas influencias son susceptibles de hacer comprender un fenómeno menos general, á saber: cómo algunas especies no pueden traspasar ciertos límites determinados por la latitud, en las llanuras, y por la altura, en las pendientes de las montañas. En cada especie el ciclo de vegetacion, cualquiera que haya de ser su duracion, necesita para realizarse, de un cierto *minimum* de temperatura (1). Pero todas las condiciones necesarias

(1) Playfair, en las *Actas de la sociedad real de Edimburgo* (*Transactions of* etc., t. v. p. 202, 1805, Humboldt. *De las líneas isotermas y de la distribucion del calor sobre el globo*, en las *Memorias de la sociedad de Arcueil*, t. III,



al cultivo ó á la propagacion de una planta, esto es, la altura del lugar y la distancia relativamente á los polos, se complican todavía mas por la dificultad de determinar el comienzo del ciclo térmico de vegetacion, por la influencia que la desigual distribucion de la misma cantidad de calor en grupos de dias y de noches consecutivos ejerce en la irritabilidad, en el progresivo desarrollo y en todas las funciones vitales; finalmente, por los efectos accesorios que producen las condiciones higrométricas y eléctricas de la atmósfera.

Mis investigaciones sobre las leyes numéricas á que se sujeta la distribucion de las formas, podrian ser aplicadas algun dia con éxito á las diferentes clases de los animales vertebrados. Las ricas colecciones del Museo de Historia Natural, en el Jardin de Plantas de Paris, contenian en 1820, segun cálculos aproximados, mas de 56,000 especies de Fanerógamas y Criptógamas, conservadas en los herbarios; 44,000 Insectos, cifra seguramente muy baja, siquiera me haya sido comunicada por Latreille; 2,500 peces; 700 Reptiles; 4,000 Aves y 500 especies de Mamíferos. La Europa posee próximamente 80 Mamíferos; 400 Aves; 30 Reptiles; hay, pues, en la zona templada del hemisferio setentrional cinco veces mas especies de Aves que de Mamíferos, de igual modo que hay en Europa cinco veces mas especies de Compuestas que de Amentáceas y Coníferas; cinco veces mas Leguminosas que Orquídeas y Euforbiáceas. Es notable que se halle la misma relacion en la zona templada del hemisferio meridional, donde los Mamíferos están con las aves en razon de 1 á 4, 3. Las Aves y sobre todo los Reptiles, aumentan en proporcion mas considerable que los Mamíferos, al aproximarnos á la zona tórrida. Hay para

p. 552, 1817; Boussingault, *Economía rural*, t, II, ps. 659, 663 y 667; Alfonso de Candolle, *Sobre las causas que limitan las especies vegetales*, p. 8, 1847.

sospechar, atendidas las indicaciones de Cuvier, que fue diversa la relacion en los tiempos antiguos y que debieron perecer, á consecuencia de las revoluciones naturales, muchos mas Mamíferos que Aves. Latreille ha mostrado qué grupos de Insectos son los que aumentan ó disminuyen al acercarse á los polos. Illiger ha indicado la patria de 3,800 Aves, segun las partes del mundo que habitan, division mucho menos instructiva que si las hubiera colocado por zonas. Si se explica el cómo en un espacio dado, los indivíduos de una misma clase de animales oponen recíprocamente obstáculos á su desarrollo numérico, cómo, despues de largos combates y numerosas oscilaciones, producidas por la necesidad de alimento y los hábitos de la vida, se establece finalmente un equilibrio, no pasa lo propio con las causas que han limitado á un cierto espacio, no ya el número de los indivíduos pertenecientes á una forma determinada, sino las formas mismas, y que han dado á estas un carácter distintivo: velado se halla por una tiniebla impenetrable cuanto se refiere al orígen de las cosas y á la primera manifestacion de la vida orgánica.

Si, como ya expuse al principio de esta nota, se trata de fijar de un modo aproximado el *número límite* bajo del cual es inutil buscar la suma total de las Fanerogamas existentes sobre la tierra, el medio mas seguro es comparar los números ya conocidos, que indican las relaciones que se dan entre las diferentes familias vegetales, con el número de las especies que contienen nuestros herbarios, ó que se cultivan en los grandes jardines botánicos. Recordábamos há poco que en 1820 contenian los herbarios del Jardin de Plantas de Paris, próximamente 56,000 especies. No me permitiré conjetura alguna sobre el contenido de los herbarios de Inglaterra; pero el magnífico que M. Benjamin Delessert llegó á formar á precio de los mas nobles esfuerzos y que ponia generosamente á disposicion del públi-

co contenia, segun se dice, 86,000 especies, cuando murió (en 1847) este ilustrado protector de las ciencias (1); es casi la cifra misma que daba Lindley en 1835, para las especies vegetales esparcidas por todo el mundo (2). Pocos herbarios hay cuyo número de plantas se haya fijado con exactitud, despues de una concienzuda revision de las variedades. Añádase á esto que el número de plantas que contienen los pequeños herbarios particulares, y que faltan á los grandes herbarios reputados universales, no deja de ser considerable. El doctor Klotzsch, conservador del gran herbario real de Schœneberg, cerca de Berlin, ha evaluado en 74,000 plantas las que le han sido confiadas.

La útil obra de Loudon (3) *(Hortus britannicus)* da una indicacion aproximada de las especies cultivadas en la actualidad en todos los jardines de Inglaterra, ó que lo estaban en época no muy lejana. La edicion de 1832 enumera 26,660 Fanerogamas exactamente, incluyendo las plantas indígenas. No se ha de confundir la cifra de las cultivadas en diferentes épocas en toda la extension de la Gran-Bretaña, con el conjunto de plantas vivas, reunidas simultáneamente en un jardin botánico.

En este respecto, el jardin botánico de Berlin está considerado desde hace mucho como uno de los mas ricos de Europa. Esta fama descansaba en otro tiempo en una esti-

(1) Delessert (Benjamin), banquero, hombre político, naturalista, miembro libre de la Academia de ciencias, nació en Lion en 1773, y murió en Paris en 1847. Fué uno de los coleccionistas mas celosos de objetos de historia natural que se han visto. Su rico gabinete de botánica y conquitiologia estaba y sigue estándolo, gracias á la amabilidad de su hijo, abierto para todos los hombres estudiosos. Lo describieron MM. De Candolle, Lasègue y Chenu bajo sus diversos aspectos.

(2) Lindley, *Introduccion á la Botánica*, (en inglés), 2.ª ed., p. 504.

(3) Loudon (Juan Claudio), botánico inglés que murió en 1843, y su mujer Juana Webb Loudon, escribieron y publicaron excelentes obras de botánica práctica y de horticultura, populares casi todas en Inglaterra.

macion aproximada; y como ha dicho muy bien mi antiguo amigo y colaborador, el profesor Kunth, en una nota manuscrita, leida en la sociedad de Horticultura de Berlin en diciembre de 1846, no era posible una enumeracion exacta sino despues de formado un catálogo sistemático, basado en el exámen minucioso de las especies.

«Se ha hecho constar así, añadia Kunth, la presencia de mas de 14,060 especies. Si de esta cifra se deducen 375 Helechos cultivados, restan 13,685 Fanerógamas, entre las cuales figuran 1,600 Compuestas, 1,150 Leguminosas, 428 Labiadas, 370 Umbelíferas, 460 Orquídeas, 60 Palmeras y 600 Gramíneas y Ciperáceas. Comparando con estos números el de las plantas descritas en las obras modernas, á saber: 10,000 Compuestas próximamente segun De Candolle y Walpers, 8,070 Leguminosas, 2,190 Labiadas segun Bentham, 1,260 Umbelíferas, 3,544 Gramíneas y 2,000 Ciperáceas (1), échase de ver que el Jardin botánico de Berlin posee en las grandes familias, ó sea en las Compuestas, Leguminosas y Gramíneas, $^1/_7$, $^1/_8$ y $^1/_9$ sólo; en las familias pequeñas, tales como las Labiadas y Umbelíferas, $^1/_5$ ó $^1/_4$ de las especies descritas hasta hoy. Evaluando el número de las diversas fanerógamas cultivadas á la vez en todos los jardines botánicos de Europa en 2,000, resultará, puesto que las fanerógamas cultivadas forman casi la octava parte de las plantas descritas y coleccionadas en los herbarios, que el número de estas debe elevarse casi á 160,000. Este cálculo no debe parecer exagerado, pues hay muchas familias grandes, tales como las Gutíferas, las Malpighiáceas, las Melastomáceas, las Mirtáceas y las Rubiáceas, de las que apenas se cultiva la centésima parte en nuestros jardines.»

Si en vez de la cifra de 20,000 se toma por base la de 26,660 que adopta Loudon en su *Hortus Britannicus*,

(1) Kunth, *Enumeratio Plantarum*.

ascenderá la suma total de 160,000 á 213,000, segun las conclusiones muy fundadas de Kunth en el informe manuscrito antes citado, y todavía es muy moderada esta apreciacion, puesto que Heynhold, autor del *Nomenclator botanicus hortensis*, publicado en 1846, evalúa las fanerógamas cultivadas en 35,600 especies.

En resúmen, puede decirse, siquiera este resultado parezca asombroso á primera vista, qué se ha llegado actualmente á conocer por el cultivo de los jardines, las descripciones y los herbarios, un mayor número casi de plantas fanerógamas que el que se conoce de insectos. Segun la medida de las evaluaciones que me han comunicado muchos de los entomólogos mas distinguidos, el número de las especies de insectos descritas hasta el año de 1849, ó existentes en las colecciones, aunque no descritas todavía, puede fijarse entre 150,000 y 170,000. La rica coleccion de Berlin contiene próximamente 90,000, entre las cuales hay casi 32,000 de Coleópteros. En lejanas regiones se han recogido multitud de plantas, sin recoger á la par los insectos que viven en ellas ó en sus inmediaciones. Limitando, sin embargo, estas apreciaciones numéricas á una determinada parte del mundo, la mas explorada en lo tocante á plantas é insectos, la Europa, cambia la proporcion de las plantas fanerógamas é Insectos hasta el punto de que haya en nuestro continente, para 7 ú 8,000 fanerógamas que en él se cuentan, triple número de Insectos cuando menos. Resulta de los interesantes informes que debo á mi amigo, M. Dohrn, de Stettin, que van ya recogidos en las inmediaciones de esta ciudad mas de 8,700 insectos, faltando todavía en las colecciones multitud de Lepidópteros diminutos. El número de las fanerógamas sube cuando mas á 1,000 en dicha region. La Fauna entomológica de la Gran Bretaña está evaluada en 11,600 especies. Esta superioridad numérica de las formas animales debe asombrar-

nos tanto menos cuanto que clases muy numerosas de Insectos se alimentan exclusivamente de plantas ágamas, como los Hongos y aun los Hongos subterráneos. El *Bombyx Pini*, que es el mas nocivo de cuantos insectos viven en las maderas, alimenta, segun Ratzeburg, 35 especies de Icneumones parásitos.

Las consideraciones precedentes nos han llevado á la relacion que existe entre las especies cultivadas en los jardines y la suma total de las especies ya descritas ó conservadas en los herbarios; quédanos que examinar la proporcion en que están las especies conocidas con aquellas cuya existencia podemos sospechar; en otros términos, multiplicar el mínimum de las formas conocidas por los números proporcionales que indican la relacion de las diferentes familias con la masa de las fanerógamas, ó sea por factores indeterminados. Pero semejante prueba da resultados tan insignificantes en cuanto al límite inferior, que hay para presumir que aun en las grandes familias que parecen haberse enriquecido de manera sorprendente en estos últimos tiempos por las descripciones de los botánicos, no conocemos sino una insignificante parte de los inmensos tesoros derramados sobre la tierra. El *Repertorio* de Walpers completa el *Prodromo* de De Candolle desde 1825 hasta 1846. Figuran en él 8,068 especies de Leguminosas. Se puede fijar su número proporcional en $^1/_{21}$, pues es este $^1/_{10}$ bajo los trópicos, $^1/_{18}$ en la zona templada y $^1/_{33}$ en las regiones heladas del Norte. Las Leguminosas ya descritas nos llevarian de este modo á no admitir la existencia sino de 169,400 fanerógamas en toda la extension de la tierra, cuando del número proporcional de las Compuestas cabe inferir, como lo he mostrado ya, que hay mas de 160,000 fanerógamas conocidas, esto es, descritas ó conservadas en herbarios. Es instructiva esta contradiccion, que va á recibir aclaracion con las siguientes consideraciones.

La mayor parte de las Compuestas, de las cuales no conocia Linneo sino 785 especies, y cuyo número se eleva hoy á 120,000, parece pertenecer al antiguo continente; al menos De Candolle no ha descrito sino 3,590 Compuestas americanas, frente á 5,093 especies recogidas en Europa, Asia y Africa. Pero esta abundancia de Compuestas en nuestros sistemas botánicos es ilusoria y mucho menos considerable de lo que parece. El cociente porque están representadas es de $^1/_{15}$ entre los trópicos, de $^1/_7$ en la zona templada y de $^1/_{13}$ en la glacial; lo cual prueba que se han escapado todavía mas Compuestas que Leguminosas á la atencion de los viajeros, pues multiplicando por 12 las 12,000 Compuestas descritas, solo se obtiene para la suma total de las fanerógamas la cifra de 144,000, evidentemente inferior á la verdadera. Las familias de las Gramíneas y las Ciperáceas suministran resultados menores aun, porque comparativamente se ha recogido y descrito menor número de especies. Echese una mirada sobre el mapa de la América meridional, y fíjese la atencion en el inmenso espacio de las sábanas de Venezuela, del Apur y del Meta, en las praderas que limitan hácia el Sur la region forestal del Amazonas, en las llanuras de Chaco y del Tucuman oriental, en las Pampas de Buenos-Aires y de Patagonia, regiones todas tan imperfectamente exploradas por los botánicos. El Norte y el Centro de Asia ofrecen un espacio casi igual, ocupado por estepas, en las que sin embargo, las plantas dicotiledóneas ó herbáceas se hallan unidas en mayor número á las Gramíneas. Si hubiera razones bastantes para creer que se conoce ya la mitad de las plantas fanerógamas diseminadas sobre la tierra, ateniéndose para las especies conocidas á la cifra de 160,000 ó de 213,000, será preciso decir que existen en el primer caso 26,000, y en el segundo 35,000 Gramíneas, puesto que representan estas plantas $^1/_{12}$ de las fanerógamas. Segun que se adoptase

uno ú otro de ambos números, resultaria que se conoce $^1/_{10}$ ó $^1/_8$ del total de las Gramíneas.

Pero veamos las razones que contradicen la hipótesis de que conocemos ya la mitad de las fanerógamas existentes. Todavía se descubren, y yo mismo he tenido ocasion de experimentarlo al visitar el Nuevo-Mundo, millares de especies monocotiledóneas ó dicotiledóneas, y entre ellas árboles grandes y en paises cuya mayor parte ha sido explorada ya por eminentes botánicos. Ahora bien, en los grandes continentes, las regiones no reconocidas aun por observador alguno, exceden con mucho en extension á las que han sido estudiadas, aun superficialmente. En los trópicos ó en las regiones sub-tropicales es donde la vegetacion fanerogámica despliega variedad mayor, esto es, presenta mayor número de especies diferentes, en una extension igual de terreno. Importa recordar tambien cuán estrañas nos son en el hemisferio setentrional del nuevo continente las Floras de Oaxaca, Yucatan, Guatemala, Nicaragua, del itsmo de Panamá, de las provincias de Choco, Antioquía y los Pastos. No conocemos mas hácia el Sur del Ecuador la Flora de las inmensas selvas comprendidas entre el Ucayalo, el Rio de la Madera y el Tocantin, todos los cuales van á enriquecer el Amazonas, la del Paraguay y la de la provincia de las Misiones. En Africa nos formamos idea de la vegetacion de las costas; pero es absoluta nuestra ignorancia de la que cubre todo el interior del continente entre los 15° de latitud boreal y los 20° de latitud austral. Desconocemos en Asia, así la Flora del Sur y del Sudeste de la Arabia, donde existen mesetas de 1,949 metros de altura, como la de los paises situados entre el Tian-Chan, el Kuen-Lun y el Himalaya, la de la China occidental y la de la mayor parte de las tierras trasgangéticas. El interior de Borneo, de Nueva Guinea y de parte de Australia, es un misterio aun para los botánicos. Mas lejos hácia el Sur, disminuye el nú-

mero de las especies de un modo sorprendente, como ingeniosamente ha demostrado José Hooker, con observaciones propias, en su *Flora antártica.* Las tres islas que forman la Nueva-Zelandia, se extienden desde los 34° $^1/_2$ hasta los 47° $^1/_4$ de latitud, y presentan gran variedad de climas, que se acentúa mas con la existencia de montes nevados de mas de 2,696 metros de altura. La mas setentrional de las tres islas es la única explorada de un modo bastante completo, ya por las expediciones de Banks y Solander, ya por los viajes de Lesson, los hermanos Cuningham y Colenso, y desde hace 70 años, no sube á mas de 700 (1) el número de las plantas fanerógamas conocidas en esta region. Este país parece ser tan pobre en especies vegetales como animales. José Hooker observa que la Islandia produce cinco veces mas especies fanerógamas que las islas de Lord Auckland y de Campbell juntas, siquiera estas islas estén en el hemisferio meridional 8 ó 10 grados mas cerca del Ecuador. Reinan á la vez en esta Flora antártica, bajo la influencia de un clima continuamente fresco y húmedo, una gran uniformidad y un gran vigor de vegetacion. En la parte meridional de Chile, en Patagonia y aun en la Tierra de Fuego, entre los 45 y 56 grados de latitud, llama la atencion esta uniformidad, no solo cuando se atraviesan las llanuras, sino al recorrer las pendientes de los montes donde vuelven á hallarse iguales especies. Si por el contrario se compara la Flora de la Francia meridional, bajo latitud igual que las islas Chonos próximas á Chile, con la Flora escocesa del condado de Argyle, colocado á distancia igual del Ecuador que el cabo de Hornos, ¡qué diferencia entre las especies vegetales! En el hemisferio meridional recorren unos mismos tipos muchos grados de latitud. Mientras

(1) Ernesto Dieffenbach, *Viajes á Nueva Zelandia* (*Travels etc.*, 1843, t. I, p. 419.

que hácia el polo artico, todavía en la isla de Walden, esto es, á 80° 1/2 de latitud, se han recogido 10 especies de Fanerógamas floridas, cuesta trabajo encontrar una sola especie de Gramínea (1) en el Shetland austral bajo el paralelo 63. Prueban estos datos tocantes á las relaciones numéricas de las plantas, que la mayor parte de las fanerógamas que no han sido observadas, recogidas ni descritas hasta hoy, pertenecen á la zona tórrida y latitudes próximas, hasta 12 ó 15 grados de los trópicos.

He creido que no careceria de interés el revelar el estado imperfecto de nuestros conocimientos en esta rama poco cultivada de la ciencia, á la cual puede llamarse la *Botánica aritmética*, y formular problemas numéricos de un modo mas preciso que como se ha hecho hasta el momento en que presento estos cálculos. En toda conjetura sobre relaciones numéricas, se debe buscar antes que nada el medio de fijar el límite inferior.

Así he procedido en mi *Asia central* para llegar á determinar la relacion del oro y plata amonedados, con la cantidad de estos mismos metales trabajados por los joyeros y plateros. Tal debe hacerse al tratar de averiguar cuántas estrellas hay de 10.ª, 11.ª y 12.ª magnitud diseminadas por el cielo, y cuántas puede haber telescópicas de última magnitud en la Via láctea (2).

Sabido es que si fuese posible determinar completamente por observacion el número de las especies que componen una de las grandes familias fanerogamas, se podria consiguientemente conocer con aproximacion la suma total de las fanerogamas existentes en la superficie del globo. Así, á medida que se agotan con la progresiva exploracion

(1) José Hooker, *Flora antárctica*, ps. 73-75.

(2) J. Herschell, *Resultados de las observaciones astronómicas en el cabo de Buena Esperanza* (en inglés, 1847, p. 381).

de las regiones desconocidas, las especies de una gran familia, se eleva proporcionalmente el límite inferior, y puesto que las formas se limitan recíprocamente en virtud de leyes inexplicadas aun, se va de este modo haciendo mas accesible la solucion de uno de los grandes problemas numéricos relativos al fenómeno vital. Pero ¿es constante tambien el número de los organismos? ¿No brotan de las entrañas de la tierra despues de largos períodos, nuevas formas mas vegetales, en tanto que otras se van haciendo mas raras cada vez y desaparecen finalmente por completo? La Geognosia responde afirmativamente á la última parte de la cuestion, mostrando los monumentos históricos que dan fé de las antiguas formas de la vida en la superficie terrestre. El Mundo primitivo, como ha dicho M. Link, junta y combina los elementos apartados, y las formas maravillosas que produce, parecen anunciar un desarrollo más ámplio y una clasificacion mas completa para el mundo ulterior (1).

(1) *Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahr* 1846, p. 322.

DE LA FISONOMIA DE LAS PLANTAS.

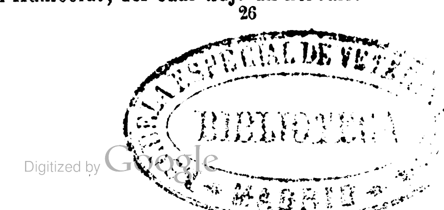
CAPITULO X.

PARTICULARIDADES.

PALMERAS.

Es cosa sorprendente el que en la época de la muerte de Linneo no se hubiesen descrito aun sino 15 especies de esta magestuosa familia de las Palmeras, algunas de las cuales llegan á tener doble altura de el palacio real de Berlin, y que tan felizmente caracterizaba el Indio Amarasinha al llamarlas los reyes de las Gramíneas. Solo ocho especies añadieron Ruiz y Pavon á consecuencia de su viaje al Perú (1778). Despues de haber recorrido mayor espacio de terreno, desde los 12° de latitud austral hasta los 21° de latitud boreal, hemos descrito Bonpland (1) y

(1) Bonpland, médico, viajero y naturalista francés, miembro correspondiente del Instituto, compañero y colaborador de Humboldt en el viaje á las regiones equinocciales, nació en 1773 en la Rochelle, y murió en Santa-Ana (mision de Buenos-Aires), el 11 de Mayo de 1858. Al regreso de su viaje á América con Humboldt, del cual trajo un herbario



yo 20 especies nuevas de Palmeras, habiendo reconocido otras 20, que designamos con nombres distintos, sin haber podido procurarnos ejemplares completos de sus flores (1). Cuarenta y cuatro años despues de mi regreso de Méjico (2), se conocen por descripciones metódicas, en el antiguo y nuevo continente, más de 440 especies de Palmeras, incluyendo las traidas por Griffith. La *Enumeracion de las Plantas* de Kunth, publicada en 1841, contiene ya 356 especies.

Solo un pequeño número de Palmeras hay, que al modo de nuestras Coníferas, Quercíneas y Betulíneas, formen parte en las *plantas sociales*. Tales, por ejemplo, como el Palmero Moricho *(Mauritia flexuosa)*, y las dos especies de Chamærops, una de las cuales (*Chamærops humilis*), cubre dilatados espacios de terreno en la desembocadura del

de más de 6,000 plantas, desconocidas la mayor parte, y que describió en su obra titulada: *Plantas equinocciales* (1805 y años siguientes, 2 volúmenes en fólio, 140 lám.), fue nombrado por Napoleon I, primer Intendente de la Malmaison. Publicó entonces la *Monografía de las Melastomáceas* (1806 y años siguientes, 2 vols. en fólio, 64 lám.) Colaboró ya con Humboldt, ya con Kunth, en el *Viaje à las regiones equinocciales del Nuevo Continente*, en el *Nova genera et species plantarum*, y en todas las obras que se enlazan con estas grandes publicaciones. En 1816 y despues de la caida del primer imperio, volvió á América y llegó á Buenos-Aires, donde fué profesor de Historia natural. Cansado bien pronto de las impertinencias de un gobierno inquieto y tiránico, dimitió y emprendió la exploracion de la América central. Pero llegado al Paraguay tuvo peor suerte que la que habia querido evitar. Habiéndolo tomado el dictador Francia por un espía, lo tuvo preso diez años. Salió de la prision en 1831, muy quebrantada su salud y sin disponer de medios ningunos de fortuna. Fue á establecerse cerca de San-Borja, pequeña villa del Uruguay, donde empleó sus últimos años en el estudio de la botánica sosteniendo entonces relaciones con todos los sabios del mundo. Precedió su muerte sólo algunos meses á la de su antiguo amigo Alejandro de Humboldt.

(1) Humboldt, *de distributione geographica Plantarum*, págs. 225, 233.

(2) Tuvo lugar este regreso en 1804.

Ebro, y en el reino de Valencia, y la otra *(Chamærops Mocini)*, descubierta por nosotros en Méjico en las playas del Oceano Pacífico, carece completamente de aguijones. Así como ciertos Palmeros, entre otros los Chamærops y los Cocoteros, crecen al borde de las aguas, existe tambien bajo los trópicos un grupo particular de Palmeras de las montañas, que, si no me engaño, era completamente desconocido antes de mi viaje á América. Casi todas las especies de la familia de las Palmeras vegetan en la llanura, bajo una temperatura media de 22 y 24 grados. Rara vez se elevan en la cadena de los Andes hasta 585 metros; al contrario, la hermosa Palmera de la cera *(Ceroxylon andicola)*, el Palmito del Azufral ó de los Andes *(Oreodoxa frigida)*, y el *Kuntia montana de Pasto*, parecida á una caña (*caña de víbora*, en Nueva Granada), crecen á una altura comprendida entre 1,949 y 2,924 metros sobre el nivel del mar, en los sitios en que desciende el termómetro con frecuencia durante la noche á 4 y 6 grados, y en que la temperatura media apenas llega á 11. Estas Palmeras alpinas, están confusamente mezcladas con Nogales, Podocarpus de hojas parecidas á las de los Tejos, y con Encinas *(Quercus granatensis.)*

He determinado cuidadosamente, por mediciones barométricas, los límites superior é inferior de los Ceroxylon. Empezamos á encontrar estos árboles á la altura próximamente de 2,417 metros, en la pendiente oriental de los Andes de Quindiu, en la cual suben hasta la Garita del Páramo y los Volcancitos, esto es, á 2,956 metros sobre el nivel del mar. Muchos años despues de mi partida, un botánico muy distinguido, D. José Caldas que nos acompañó mucho tiempo por los montes de Nueva Granada, y pereció luego víctima de los odios de partido que dividian la España, encontró en el Páramo de Guanacos tres especies de Palmeras muy próximas al límite de las nieves perpétuas,

probablemente á más de 4,223 metros de altura (1). Aun fuera de la region tropical, á los 28° de latitud se presenta el *Chamærops Martiana*, en las montañas interiores del Himalaya en altura de 1,524 metros (2).

Considerando los límites extremos de latitud, y por lo tanto de temperatura, en que están comprendidas las Palmeras, en sitios poco elevados sobre el nivel del mar, vense á algunas formas, tales como la Datilera, el *Chamærops humilis*, el *Chamærops palmeto* y el *Areca sapida* de Nueva-Zelandia, penetrar en la zona templada de ambos hemisferios hasta regiones donde la temperatura media del año apenas llega á 11°,2 y 12°,5.

Colocando las plantas cultivadas en el órden del grado de calor que exigen, se encuentra, empezando por las que piden mas: el Cacao, el Añil, el Pisang, el Cafetero, el Algodonero, la Datilera, el Limonero, el Olivo, el Castaño y la Vid.

La Datilera avanza en Europa, acompañada del *Chamærops humilis*, hasta los 43°,30 y 44° de latitud, llegando por ejemplo, al rio del Poniente (*Riviera del Ponente*) en el golfo de Génova, cerca de Bordighera, entre Monaco y Santo Stefano, donde hay un bosque de Palmeras compuesto de mas de 4,000 troncos, y al rededor de Spalatro, en Dalmacia. Es singular que el *Chamærops humilis*, que abunda en Niza y en la isla de Cerdeña, falte por completo en la Córcega, situada entre ambas regiones. En el Nuevo-Mundo, el *Chamærops palmetto*, de 13 metros de altura, no penetra hacia el Norte mas allá de los 34° de latitud, lo que se explica por la curvatura de las líneas isotermas. Segun Roberto Brown, del otro lado del Ecuador, se detienen tambien las Palmeras en Nueva-Holanda, en el paralelo 34;

(1) *Semanario de Santa Fé de Bogotá*, 1809, núm. 21, p. 163.
(2) Wallich, *Plantæ asiaticæ*, t. III, lám. 211.

son ademas muy raras allí y apenas hay 6 ó 7 especies (1). En Nueva-Zelandia, donde Sir José Banks vió el primer Areca, se adelantan hasta los 38.°

El Africa, contrariamente á una preocupacion antigua todavía muy corriente, posee pocas especies de esta familia; una sola, la *Hyphaene coriacea,* se extiende hasta el puerto Natal, á 30.° mas allá del Ecuador. El continente de la América meridional, nos ofrece límites casi iguales. Al Este de la cadena de los Andes, en las Pampas de Buenos Aires, y en la provincia de mas allá de la Plata, penetran las Palmeras, segun Augusto Saint-Hilaire, hasta los 34 y 35 grados (2). Segun M. Claudio Gay, el Coco de Chile, probablemente nuestra *Jubæa spectabilis*, la única Palmera de la region, llega precisamente á aquel límite, al Oeste de los Andes, en las orillas del Rio Maula (3).

Reproduzco ahora algunas observaciones aforísticas que escribí en 1801, en el momento de dejar la desembocadura del Rio Sinu, á que dan sombra gran número de Palmeras y está situada al Oeste del golfo Darien, para dirigirme á Cartagena de Indias.

«Hace dos años hemos visto mas de 27 especies diferentes de Palmeras en la América del Sur. ¡Cuántas no habrán observado en sus largos viajes Commerson (4), Thun-

(1) Roberto Brown, *Observaciones generales sobre la Botanica de las Tierras Australcs*, (en inglés, p. 45.)

(2) Augusto de Saint-Hilaire, *Viaje al Brasil,* (en fr. p. 60.)

(3) Carlos Darwin, *Diario de Investigaciones*, (en ing.) edic. de 1845, pags. 244 y 256.

(4) Commerson (Filiberto), botánico y viajero francés, nació en el Bourbonnais en 1727 y murió en la isla de Francia en 1773. Recogió y formó uno de los herbarios mas hermosos, si no el mejor de cuantos se han visto. Este y los dibujos de Commerson, quien por otra parte no dejó escrito alguno, fueron traidos á Francia.

berg (1), Banks (2), Solander (3), los dos Forster, Adanson y Sonnerat! (4). Sin embargo, en el momento en que escribo estas líneas, no hay mas de 14 á 18 especies de Palmeras de que se tenga una descripcion sistemática. Es realmente mas trabajoso de lo que se supone el procurarse

(1) Thunberg (Carlos-Pedro), botánico y viajero sueco, discípulo de Linneo, murió en 1798. Visitó, bajo el punto de vista de las producciones vegetales, la isla de Ceilan y las del Japon. Quedan de él la *Flora del Japon (Flora japónica*, 1784); *Viaje al Japon por el cabo de Buena Esperanza*, traducido al francés por Langlés, 1796.

(2) Sir José Banks, célebre naturalista y viajero inglés, presidente de la Sociedad Real de Londres, miembro asociado del Instituto de Francia, consejero de Estado y miembro del Consejo privado, nació en 1740 y murió á la edad de 80 años. Acompañó á Cook como naturalista en el primer viaje alrededor del mundo de este gran marino (de 1768 á 1771); llevó consigo dos pintores y al doctor Solander, discípulo de Linneo. Trajo de esta expedicion muy estimables tesoros de que permitió usar con generosidad y confianza ilimitadas á todos los sabios que se dirigieron á él ó de quienes procuró rodearse. Entre estos últimos figuraba el ilustre botánico Roberto Brown, de quien fue el mas celoso protector y al cual debia legar un dia todas sus riquezas científicas. No habiendo podido ponerse de acuerdo con Cook para acompañarlo en su segundo viaje alrededor del mundo, aprestó un buque y visitó en 1772 la Islandia, cuyo bienhechor fue. La relacion de este viaje se escribió por Uno Troël, compañero suyo de expedicion. Sir José Banks no usó del favor que gozaba con el rey y el gobierno inglés sino en interés de la ciencia y de los sabios.

(3) Solander (Daniel), médico y naturalista sueco, nació en 1736 y murió en 1781. Fue discípulo de Linneo, y despues de visitar la Laponia, acompañó á Banks en su viaje alrededor del mundo, al mando de Cook (1768 á 1771), y le siguió tambien en su viaje á Islandia. Ocupó el puesto de sub-bibliotecario del Museo Británico.

(4) Sonnerat, viajero y naturalista francés, nació en Lyon hácia 1745 y murió en Paris en 1814. Pasó primero á las islas de Francia y de Borbon, con el célebre intendente Pedro Poivre, su pariente, y marchó desde allí, animado por este, á emprender otros viajes. Publicó: *Viaje á la Nueva Guinea* (Paris, 1776, in-4.° con fig.); *Viaje á las Indias orientales y á la China* (París, 1782, 2 vol. in-4.°, y Paris, 1806, 4 vol in-4.° con adiciones de Sonnini). Las colonias francesas del mar de las Indias, deben á Sonnerat muchas plantas que importó de sus viajes, tales como el Arbol de pan, el Cacao, el Mangostan, etc.

flores de estos árboles. Dirigiendo nuestra preferente atencion á las Palmeras, Gramíneas, Ciperáceas, Juncáceas, Criptógamas y otros vegetales harto desatendidos hasta el dia, hemos sentido vivamente esa dificultad. La mayoría de las Palmeras no florecen sino una vez al año, y la época de su florescencia es, al menos cerca del ecuador, en los meses de enero y febrero. ¿Qué viajero puede estar seguro de pasar precisamente estos dos meses en las regiones donde las Palmeras abunden? El periodo de florescencia es ademas en muchas especies limitado á tan breve número de dias, que se llega generalmente demasiado tarde, cuando el ovario está hinchado ya y han desaparecido las flores masculinas. Muchas veces no se encuentran en una extension de mas de 10,000 leguas cuadradas, sino 3 ó 4 especies de Palmeras. ¿Quién puede hallarse simultáneamente en el decurso de 2 meses en las misiones del Rio Caroni, en los *Morichales*, en las bocas del Orinoco, en el valle de Caura y de Erevato, en las márgenes del Atabapo ó del Rio Negro y en las faldas del Duida? Añádase á esto la imposibilidad de alcanzar en bosques espesos ó en márgenes pantanosas, como las del Temi y del Tuamini, flores que cuelgan de troncos de 20 metros de altura erizados, de aguijones. Los viajeros que se aprestan en Europa á expediciones científicas, se forjan peregrinas ilusiones: imagínanse tijeras y cuchillos curvos que atados á varas han de echarlo todo abajo, ó bien se piensa en muchachos que con una cuerda sujeta al pie, trepen hasta la cima de los árboles mas altos. Casi nunca se realizan estos sueños: es tal la altura de las Palmeras, que cuesta gran esfuerzo alcanzar la cubierta floral. En las Misiones establecidas en medio de la red de los rios de la Guyana, se encuentran Indios satisfechos de su pobreza, y á quienes hacen sobrado ricos su estoicismo y salvagismo. Ni dinero, ni ofertas de ningun género, les deciden á desviarse tres pasos de su camino, cuando lo hay por acaso. Esta apatía intolerable de los indígenas irrita al via-

jero europeo, tanto mas, cuanto que vé al mismo tiempo á estos hombres subir á todas partes con agilidad extremada, desde el momento en que se trata de satisfacer sus propios deseos, pillar un loro, una iguana ó un mono que herido por alguna flecha se agarra á las ramas con la cola. Durante el mes de enero hemos observado en el paseo público de la Habana y en las praderas inmediatas á la ciudad, todos los troncos de Palmera real, nuestra *Oreodoxa regia*, coronados de flores blancas como nieve. Muchos dias seguidos ofrecimos á los negritos que hallábamos en las estrechas calles de Regla ó de Guanavacoa, dos piastras por un solo espádice de estas flores hermafroditas; fué en vano. Bajo los trópicos no es activo el hombre sino obligado por una necesidad absoluta. Los botánicos y pintores de la Comision española creada bajo la direccion del conde de Jaruco y Mopox para el progreso de las ciencias naturales, los señores Estevez, Boldo, Guio y Echevarria, nos confesaron que por no poder conseguir tales flores, habian estado sin examinarlas muchos años.

«Despues de la enumeracion de estos obstáculos, se concibe (lo cual en Europa hubiera sido para mí mismo incomprensible) que, aun habiendo reconocido en el espacio de dos años, mas de 20 especies diversas de Palmeras, no hayamos podido describir sistemáticamente mas que 12. ¡Qué interés no ofreceria la obra de un viajero que recorriese la América meridional, dedicándose exclusivamente á este estudio, y representase en sus dimensiones naturales la espata, el espádice, las partes florales y los frutos de las Palmeras (1)!»

Son las hojas de estas ó pinnadas *(pinnata)* ó digitadas

(1) Escribia yo estas líneas antes del viaje de Martius y de Spix al Brasil, antes por lo tanto de aparecer la excelente obra que ha publicado Martius sobre las Palmeras.



(palmodigitata); ya carece el peciolo de puas, ya está recortado de tal modo que cada diente se termina en una espina *(serrato-spinosus)*. La hoja del *Caryota urens* y del *Martinezia caryotifolia*, árboles que vimos en las márgenes del Orinoco y del Atabapo, y despues en los Andes en el paso de Quindiu, á una altura de 975 metros, tiene una forma casi única entre las Palmeras, como lo es la del Gingko entre los árboles dicotiledóneos. Distingue sobre todo á las Palmeras, su fisonomía y porte majestuoso, difícil de representar con palabras. El estípite *(caudex)* rara vez se divide en ramas como lo está el de los Dragoneros; es sencillo, particularmente en el *Crucifera thebaïca* ó Palmera Doum y en la *Hyphaene coriacea*. Ya ofreçe un espesor desproporcionado, como en el Corozo del Sinu, nuestra *Alfonsia oleifera*; ya tiene la esbeltez de la caña, como en el *Piritu*, el *Kunthia montana* y el *Coripha nana* de Méjico. El del Cocotero está inflado en su base. A veces los estípites son lisos, otras cubiertas de escamas como en la *Palma de covija y de sombrero* de los Llanos. Los hay últimamente espinosos, por ejemplo, los del *Corozo* de Cumana y del Macanilla de Caripe, cuyos largos aguijones están regularmente distribuidos en anillos concéntricos.

«Tambien ofrecen diferencias características las raices de las Palmeras, las cuales, si bien no nacen á mas de 32 ó 49 centímetros por cima del suelo, alzan al tronco sobre una especie de andamio, ó bien se arrollan en derredor suyo formando nudos. He visto deslizarse Civetas y Monos pequeños, por entre las raices del Caryota. Muchas veces el tronco se hincha hácia su mitad y va adelgazándose hácia arriba y abajo, como pasa en la Palmera real de la isla de Cuba. Las hojas tienen, bien un color verde oscuro, como la Mauritia y el Cocotero, ó presentan en el envés la blancura de la plata, como las del *Corypha Miraguama*, especie de Palmera esbelta que encontramos en la isla de Cuba,

cerca del puerto de Trinidad. En ocasiones tambien el medio de la hoja desplegada en forma de abanico, está adornado de rayas concéntricas amarillas y azuladas, como una cola de pavo real; ejemplo que puede citarse, la *Mauritia espinosa*, que descubrió Bonpland en las orillas del Atabapo.

»La direccion de las hojas es un carácter no menos importante que su forma y color. Las hojitas se presentan á veces pectinadas, es decir, colocadas en un mismo plano frente las unas á las otras, y con un parenquima rígido y alargado como en el Cocotero y el Phœnix; resultando de tal disposicion los juegos de luz que se producen al caer el sol sobre la cara superior de las hojas, de color verde claro en los Cocoteros, y verde mate y ceniciento en las Datileras. En algunas especies el follaje, compuesto de vasos mas tenues y delicados y rizado hácia el extremo, se parece al de las cañas. Tal sucede en el Jagua, en la Palmera real de Sinu, en la Palmera real de Cuba, del Piritu y del Orinoco. A la direccion de las hojas y al eje trazado por su raquis deben las Palmeras ese aire de soberana magestad que las distingue. Un carácter que realiza la fisonomía de algunas sobre todo, es el conservar, no solo en su juventud, como pasa en la única especie de Datilera introducida en Europa, sino durante toda su vida, recta é inflexible la posicion de sus hojas. Cuanto mas agudo es el ángulo que forman las Palmas con la prolongacion superior del tallo, tanto mas noble y grandioso es su aspecto. ¡Qué diverso es entre las hojas péndulas del *Corypha tectorum* (1), las de la Datilera y el Cocotero, mas horizontales ya y las ramas finalmente del Jagua, del Cucurito y del Pirijao, que parecen amenazar al cielo!

»Ha reunido la naturaleza los géneros todos de hermo-

(1) Palma de covija del Orinoco y de los Llanos de Calabozo.

sura en las Palmeras Jagua, que mezcladas con los Cucuritos ó Vadgihai de 26 á 32 metros de altura, adornan las peñas graníticas de las cataratas de Atures y de Maypures, y que hemos visto esparcidas á trechos en las márgenes solitarias del Casiquiaro. Sus troncos esbeltos y lisos, llegan á tener de 19 á 23 metros, formando columnas sobre el follage denso de los árboles dicotiledóneos. Sus áereas cimas, contrastan maravillosamente con las espesas ramas de los Ceibas, con los grupos de Laurineas, los Calophyllum y los Amyris que las rodean. Sus hojas, en número cuando mas de 7 á 8, se alzan verticalmente en el aire 5 y 6 metros, estando rizadas sus extremidades á modo de penachos. Las hojitas constan de un parénquima delgado como el de las Gramíneas, y flotan y estremecénse ligeras en torno del peciolo que se balancea lentamente al capricho del viento. En todas las Palmeras brota la inflorescencia del tronco, por bajo del nacimiento de las hojas; pero se distinguen las diversas especies, por la manera de efectuarse esta eclosion. La cubierta floral de algunas Palmeras, tales como el Corozo de Sinu, se eleva verticalmente y los frutos que siguen igual direccion, forman una especie de tirso parecido al del Bromelia. En la mayoría de las especies, por el contrario, las espatas, ya lisas ya accidentadas y cubiertas de espinas, son péndulas; las flores masculinas ofrecen á veces una blancura deslumbradora. El espádice de estas Palmeras, envia su brillo á gran distancia, cuando ha llegado á su completo desarrollo. En casi todas las flores masculinas son amarillentas, apretadas unas contra otras, y están ya casi marchitas cuando se desprenden de la espata.

»En las Palmeras de follage pinnado, como el Cocotero, el Phenix, la Palmera real de Sinu, brotan los peciolos de la parte seca, áspera y leñosa del estípite; ó bien, como en la Palmera real de la Habana (*Oreodoxa regia),* que excitaba

ya la admiracion de Cristóbal Colon, nacen ejes mas ténues, lisos y verdes que se superponen al tronco como columnas á columnas. La corona que rematan las Palmeras de figura de abanico, como el Moricho y la *Palma de sombrero* de la Habana, descansa con frecuencia sobre un lecho de hojas secas, circunstancia que dá á estos árboles un carácter severo y melancólico. En algunas Palmeras aparasoladas, la Miraguama por ejemplo, no se compone la corona sino de un pequeño número de hojas sostenidas por pecíolos delicados.

»Hay tambien en la forma y colorido de los frutos, mayor variedad de la que en Europa se supone. Los frutos del *Mauritia flexuoso* son ovales; su superficie escamosa, parda y lustrosa, les dá un aspecto parecido al de los frutos jóvenes de los pinos. ¡Qué diferencia entre el enorme coco triangular, las bayas de la Datilera y las drupitas del Corozo! Pero no hay Palmera cuyos frutos rivalicen en belleza con los del Pirijao (*Pihiguao*) de San Fernando de Atabapo y de San Baltasar: son estos, una especie de manzanas de dos á tres pulgadas de gruesas, de figura oval, de color dorado, purpurino en una de sus caras; contienen una sustancia harinosa, no encierran semilla, y cuelgan formando racimos densos del vértice de magestuosos troncos (1).»

En algunas especies de Palmeras, las espatas que cubren los espádices, producen un ruido muy marcado al abrirse de repente. Sir Ricardo Schomburgk, ha observado como yo este fenómeno en la *Oreodoxa oleracea* (2). Esta ruidosa eclosion de la inflorescencia de las Palmeras, recuerda el ditirambo de Píndaro en honor de la primavera, y el momento

(1) Ya hemos hecho mérito en esta obra de estos hermosos frutos que en número de 70 ú 80, se agrupan en racimo y son susceptibles como los bananos y patatas, de diversas preparaciones.

(2) *Viajes por la Guyana inglesa* (*Reisen in etc.*, t. I, pág. 55).

en que en la ciudad árgica de Nemea, la Datilera, anuncia al entreabrir sus yemas, la aproximacion de aquella estacion embalsamada (1).

Tres formas de la mayor belleza se repiten en las regiones tropicales de todas las partes de la tierra: las Palmeras, los Bananeros y los Helechos arborescentes. Los lugares donde obran simultáneamente el calor y la humedad, son los que ofrecen vegetacion mas exuberante y mas variados aspectos. La América del Sur es tambien la region mas linda de la zona de las Palmeras. En Asia estos árboles son mas raros; lo cual procede quizá, de que la considerable porcion del continente indio, situada bajo el ecuador, sufrió algun cataclismo y quedó anegada por el mar en las primeras revoluciones del planeta. Nada casi sabemos, de las Palmeras que crecen en Africa, entre la bahía de Bénin y la costa de Ajan, y en general, como lo hice ya notar, sólo conocemos un número muy reducido de Palmeras africanas.

Despues de las Coníferas y los Eucaliptos de la familia de las Mirtáceas, las Palmeras son las plantas que ofrecen el ejemplo de mayor desarrollo vegetal. La *Areca oleracea*, presenta troncos de 49 á 52 metros de altura (2). La Palma de la cera, nuestro *Ceroxylon andicola*, que descubrimos en la Montaña de Quindiu, entre Ibagua y Cartago, llega á medir de 52 á 58 metros, segun he podido comprobar á mi gusto en troncos de este árbol, cortados en los bosques. Despues del Ceroxylon, la Palmera mas alta de América me parece ser la *Oreodosa Sancona*, que hallamos florida cerca de Roldanilla, en el valle de Cauca, y que suministra una madera de construccion muy dura y excelente. Si á pesar de la enorme cantidad de frutos que produce

(1) Cosmos, t. II, pág. 9 de la traduccion francesa; 8 de la española de Bernardo Giner y José de Fuentes.

(2) Aug. de Saint-Hilaire, *Morphologie végétale* (1840) pág. 176.

un tronco solo, no existe en cada especie gran número de indivíduos salvajes, depende sin duda, de que abortan la mayoría de aquellos y de que les hacen una guerra encarnizada multitud de animales; además de que seguramente hay en la cuenca del Orinoco tríbus enteras, que durante muchos meses, se alimentan de frutos de Palmeras (1).

(1) «In palmetis Pihiguao consitis, singuli trunci quotannis fere 400 fructus ferunt pomiformes, tritumque est verbum inter fratres Sancti Francisci, ad ripas Orinoci et Guainiæ degentes, mire pinguescere Indorum corpora, quoties uberem Palmæ fructnm fundant.» (Humboldt, *de Distributione geographica Plantarum*, pág. 240.)

CAPITULO XI.

PARTICULARIDADES.

MALVÁCEAS.

Una vez pasados los Alpes, se empieza á ver aparecer Malváceas mayores que aquellas á que nuestros ojos están habituados. Son, cerca de Niza y en Dalmacia, la *Lavatera arborea*; en Liguria, la *Laratera olbia*. Hemos indicado antes las dimensiones del Baobab ó Arbol de pan de los Monos. A la forma de las Malváceas se enlazan: las Butneriáceas, y entre las cuales figuran la *Sterculia*, la *Hermannia* y el *Theobroma Cacao* de hojas anchas, notable sobre todo por las flores que brotan de la corteza del tronco y de las raices; las Bombáceas (*Adansonia*, *Helicteres* y *Cheirostemon*); finalmente, las Tiliáceas (*Sparmannia africana*). Los representantes verdaderamente magníficos de las Malváceas son: nuestra *Cavanillesia platanifolia* de Turbaco, cerca de Cartagena, en la América del Sur, y un árbol célebre que tiene afinidad con el *Ochroma*, nuestro *Cheirostemon platanoides* (1)

(1) *Macpalxochiquahuitl* de los Mejicanos, de *macpalli*, el hueco de la mano; *Arbol de las Manitas* de los Españoles.

cuyos estambres, que brotan soldados de una flor purpurina, se parecen á una mano ó á una garra. En todo Méjico no existe mas que un indivíduo, un solo pié antiguo del maravilloso *Cheirostemon*. Créese que fué plantado hace próximamente 500 años, por uno de los reyes de Toluca, como un ejemplar extranjero. He medido la altura del sitio en que vegeta el *Arbol de las Manitas*; está á 2,690 metros sobre el nivel del Oceano. ¿Por qué no existe mas de un ejemplar? ¿De dónde trajeron los reyes de Toluca la semilla ó el vástago jóven? No es menos difícil de comprender el que Motezuma no lo tuviera en sus jardines botánicos de Huaxtepec, Chapoltepec é Iztapalapan, que Hernandez (1), médico de Felipe II, llegó á utilizar, y de los que todavía quedan algunas huellas. Tampoco se explica el que no figurase este árbol entre los dibujos de objetos de historia natural que habia hecho ejecutar Nezahualcoyotl, rey de Tezcuco, medio siglo antes de la llegada de los Españoles. Asegúrase que el Arbol de las Manitas existe en estado silvestre en los bosques de Guatemala (2). En la zona Tórrida, hemos hallado dos Malváceas, el *Sida Phyllanthos* de Cavanillas y el *Sida Pichenchensis*, en el Antisana y en el volcan Rucu Pichincha, hasta en alturas de 4,903 y 4,592 metros (3). Unicamente el *Saxifraga Boussingaultii* de Brongniart sube todavía de 195 á 227 metros mas arriba de este límite, en la pendiente del Chimborazo.

(1) Francisco Hernandez, médico de Felipe II, publicó en latin la *Historia de las plantas, animales y minerales de Méjico* (Roma, 1651, en fól.)— Es un libro raro.

(2) Humboldt y Bonpland, *Plantas equinocciales*, t. I, p. 82, lám. 24; *Ensayo político sobre Nueva-España*, t. I, p. 98.

(3) *Plantas equinocciales*, t. II, p. 113, lám. 116.

DE LA FISONOMIA DE LAS PLANTAS.

CAPITULO XII.

PARTICULARIDADES.

MIMOSAS.

Las hojas delicadamente pinnadas de las Mimosas, Acacias, Schrankia y Desmanthus, son con toda verdad formas tropicales; tienen, sin embargo, alguna representacion fuera de los trópicos. En el hemisferio setentrional, no ofrece el continente antiguo mas que un arbustito perteneciente á esta familia: es una planta de Asia, la *Acacia Stephaniana*, descrita por Marschall de Bieberstein, y que segun las nuevas investigaciones de Kunth, parece una especie del género *Prosopis*. Cubre esta planta social las áridas llanuras de la provincia de Schirvan, que se extiende á lo largo del Kur (*Cyrus*), junto al nuevo Schamach, hasta las inmediaciones del antiguo Araxo. Olivier la encontró tambien cerca de Bagdad. Es esta planta la *Acacia foliis bipinnatis*, señalada ya por Buxbaum (1), que existe al Norte hasta los 42° de latitud (2). En Africa la *Aca-*

(1) Buxbaum (J. Chr.), botánico aleman, nació en Mersbourg, en Prusia, en 1694, y murió en 1730.

(2) *Cuadro de las provincias situadas en la costa occidental del mar Caspio, entre los rios Terek y Kur* (en fr., 1798, ps. 58 y 120).



cia gummifera de Willdenow avanza hasta Mogador, es decir, hasta 32° de latitud boreal.

En el Nuevo-Mundo, la *Acacia glandulosa* de Michaux y la *Acacia brachyloba* de Willdenow adornan las márgenes del Misisipí y del Tennessé, así como las sábanas de los Illinois. Michaux reconoció que la *Schrankia uncinata* se extiende hácia el Norte desde la Florida hasta la Virginia, esto es, hasta los 37° de latitud setentrional. La *Gleditschia triacanthos* penetra, segun Barton, al Este de los montes Alleghanys, hasta los 38°, y al Oeste hasta los 41 de latitud. La *Gleditschia monosperma*, se detiene dos grados mas al Sur. Tales son los límites de las Mimosas por la parte de acá del Ecuador. En el hemisferio meridional, mas allá del Trópico de Capricornio, se encuentran Acacias de hojas sencillas hasta la Tierra de Diemen. La *Acacia Cavenia*, descrita por Claudio Gay, crece tambien en Chile, entre los 30 y 37 grados de latitud austral (1). No posee Chile verdaderas Mimosas; pero se dan allí tres especies de Acacias. La *Acacia Cavenia* no pasa, aun en el Norte de Chile, de 4 metros de altura, y en la parte meridional, cerca de las costas, jamás sube á mas de 32 centímetros sobre el suelo.

Las Mimosas mas sensibles que hemos visto en el hemisferio boreal de la América del Sur, son, despues de la *Mimosa pudica*, la *Mimosa dormiens*, la *somnians* y la *somniculosa*. La irritabilidad de las Sensitivas de Africa habia sido notada ya por Teofrasto y Plinio; pero la primera descripcion de las Sensitivas (*Dormideras*) de la América Meridional se halla en Herrera (2). Llamaron estas plantas por

(1) Molina, *Storia naturale del Chili*, 1782, p. 174.

(2) Herrera-Tordesillas (Antonio), historiador español, nació en 1559 y murió en 1629. Fué nombrado por Felipe II secretario de Estado y cronista mayor de las Indias y Castilla. Quedan de él gran número de obras: aquí importa solo citar su *Descripcion de las Indias Occidentales* (Madrid, imprenta real, 1601 en fól.), y su *Historia general de los hechos de los castellanos*

primera vez la atencion de los españoles, en 1518, en las sábanas que rodean á Nombre de Dios: «Parecen como cosa sensible,» dice Herrera. Notaban que se contraian las hojas al pasar por ellas la mano, lo cual no sucedia al tocarlas con una pajilla. Descubrimos en las pequeñas lagunas que rodean la villa de Mompoxi, sobre el rio Magdanela, una hermosa especie de Mimosa flotante, á que dimos el nombre de *Desmanthus lacustris* (1). En los Andes de Caxamarca encóntramos dos especies de Mimosas alpinas (*Mimosa montana* y *Acacia revoluta*), á 2,661 y 2,924 metros sobre el nivel del Pacífico.

Hasta hoy no se han visto en la zona templada verdaderas Mimosas, en el sentido que da á esta palabra Willdenow, ni aun Inga tampoco. La *Acacia Julibrissin* de Oriente, confundida por Forskal con la *Mimosa arborea*, es de todas las Acacias la que mejor resiste el frio. Veíase en el jardin botánico de Pádua una Mimosa, cuyo alto tallo tenia un espesor considerable, y que vegetaba al aire libre, siquiera el calor medio de Pádua esté por bajo de 10° 5.

en las islas y tierra firme del mar Oceano, desde el año 1492 hasta el de 1554. (Madrid, 1601-1615, 4 vol. en fól.) Ambas obras han sido traducidas al francés.

(1) Está dibujada en nuestras *Plantas equinocciales*, t. I, p. 55, lám. 16.

DE LA FISONOMIA DE LAS PLANTAS

CAPITULO XIII.

PARTICULARIDADES.

BREZOS.

Tratando de bosquejar la fisonomía de estas plantas, no comprendemos aquí bajo el nombre de Brezos toda la familia natural de las Ericáceas, en la que figuran, por el parecido y analogía de sus partes florales con las típicas de la familia, los Rhododendron, los Befaria, los Gaultheria y los Escallonia. Nos ceñimos á la forma tan concordante y característica de las diversas especies de Erica, inclusive la Calluna (*Erica vulgaris* de Linneo).

Dice M. Klotzsch (1) en una Memoria manuscrita: «Mientras que la *Erica cornea*, la *Tetralix*, la *Cinerea* y la *Calluna vulgaris*, cubren vastas llanuras en Alemania, Francia é Inglaterra, extendiéndose hasta el extremo de Noruega, presenta la parte meridional del Africa singular mezcla de especies diferentes. Una sola, la *Erica umbellata*, originaria del cabo de Buena-Esperanza, tiene el privilegio

(1) *De la distribucion geográfica de las especies de Erica de corola persistente* (en aleman).

de reaparecer en el norte de Africa, en España y en Portugal. La *Erica vagans* y la *arborea* pertenecen tambien á las dos riberas opuestas del Mediterráneo. Encuéntrase la *Erica vagans* en el norte de Africa, cerca de Marsella, en Sicilia, en Dalmacia y aun en Inglaterra; la *Erica arborea* crece en España, en Istria, en Italia y en las islas Canarias.»

El Brezo comun (*Calluna vulgaris* de Salisbury) llena con su vegetacion uniforme inmensos espacios, desde la desembocadura del Escalda, hasta el reverso occidental de los Urales.

Mas allá de estas montañas desaparecen las Encinas y los Brezos. Son estos dos vegetales desconocidos en todo el norte del Asia y en toda la Siberia, hasta el Oceano Pacífico. Gmelin (1) y el gran naturalista Pallas (2) declararon ya el asombro que les producia la desaparicion de la *Calluna vulgaris*. Esta planta se pierde en la pendiente oriental del Ural, mas completa y repentinamente aun de lo que harian suponer las palabras de Pallas (3). Chamisso, Adolfo Ermann y Enrique Kittlitz, han recogido en el Kamschatka y en la costa Noroeste de la América, Andrómedas, pero ni una sola Calluna. Las nociones exactas que poseemos hoy acerca de la temperatura media de las diver-

(1) *Flora siberica*, t. IV, p. 129.—Juan Jorge Gmelin, médico y naturalista, nació en Tubinga, en Alemania, el año 1709, y murió en 1755. Pasó la mayor parte de su vida en Rusia, cuyo gobierno le empleó en expediciones científicas y en la enseñanza de le química y de la historia natural. Se le debe la *Flora de Siberia* (en latin, San Petersburgo, 4 vol. in.-4.°, 1747-1770); el *Viaje á Siberia*, publicado en aleman (Gotinga, 1751, 4 vol. in-4.°).—Su sobrino, Samuel-Teófilo Gmelin tambien naturalista y médico, fue llamado á su vez á Rusia para enseñar botánica. Hizo igualmente viajes científicos y publicó obras muy estimadas.

(2) *Flora russica*, t. I, II, part. p. 58.

(3) Limítase á decir: «Ultra uralense jugum sensim deficit, vix in isetensibus campis rarissime apparet et ulteriori Sibiriæ plane deest.»

sas partes del Asia setentrional, asi como de la distribucion del calor anual en las diferentes estaciones, de nada nos sirven para explicar la falta completa de Brezos al Este del Ural. José Hooker (1), ha conseguido tratar con sagacidad extrema los dos fenómenos opuestos que presenta la difusion de las plantas, á saber: la semejanza de la vegetacion en grandes superficies uniformes (2) y la interrupcion súbita de las mismas especies vegetales (3). ¿Existen algunas de Erica en el Asia central? La planta encontrada en la meseta del Nepaul con otras plantas europeas y descrita por Saunders, en el Viaje de Turner al Tibet (4), como una *Erica vulgaris*, es, segun Roberto Brown, una Andrómeda, probablemente la *Andromeda fastigiata*, de Wallich. Tampoco se explica mejor la ausencia de la *Calluna vulgaris*, y de todas las especies de Erica, en la parte continental de América; porque esta planta existe en las Azores y en Islandia. Aun no ha sido hallada en Groenlandia, pero hace años se encontró en el banco de Terra-Nova. La familia natural de las Ericáceas, falta tambien por completo en Australia, donde la reemplaza la de las Epacrideas. Linneo descubrió 102 especies no mas de Erica. Segun M. Klotzsch hay en este género, cuidando de excluir todas las variedades, 440 bien distintas.

(1) En el libro titulado: *Botánica del Viaje antártico del Erebus y del Terror* (en inglés, 1844, p. 210).

(2) Uniformity of surface accompanied by a similarity of vegetation.

(3) Instances of a sudden change in the vegetation unaccompanied with any diversity of geological and other feature.

(4) *Philosophical transactions*, t. LXXIX, p. 89.

DE LA FISONOMIA DE LAS PLANTAS.

CAPITULO XIV.

PARTICULARIDADES.

CACTO.

Si se separa la familia natural de las Opuncieas, Grossularíeas, y se admiten para este grupo los límites propuestos por Kunth (1), cabe considerar á la familia de los Cactos como exclusivamente americana. No ignoro que Roxburgh, en su *Flora indica,* inédita, menciona dos especies de Cactos que sugun él, pertenecen á las regiones del Sudeste del Asia: el *Cactus indicus* y el *Cactus chinensis.* Estas dos especies muy esparcidas son silvestres ó han vuelto á tal estado, y difieren del *Cactus opuntia* y del *Cactus coccinellifer*. Hay con todo motivo para estrañar el que la planta india no tenga nombre en la antigua lengua sanscrita. El *Cactus chinensis* debe al cultivo su introduccion en la isla de Santa Elena. En una época en que la difusion primitiva de los vegetales excita un interés general, puede esperarse que nuevas investigaciones disiparan todas las dudas repetidas veces suscitadas sobre la existencia de las Opuncíeas del Asia. Aun en el reino animal, véese que ciertas

(1) *Manual de Botánica* (en al. p. 609).

formas se producen aisladas. ¡Cuánto tiempo no se ha considerado á los Tapiros como una especie característica del Nuevo Mundo! Y sin embargo se ha encontrado repetido el Tapir americano en el de Malaca, el *Tapirus indicus* de Cuvier.

Aunque los Cactos pertenezcan propiamente á los trópicos, algunas especies tienen su pátria en la zona templada: el *Cactus vivipara* y el *missuriensis*, habitan la Luisiana y las márgenes del Misurí. Back vió con sorpresa en su viaje á las regiones setentrionales, las orillas del Rainy-Lake, hácia los 48° 40′ de latitud y 95° 15′ de longitud, completamente cubiertas del *Cactus Opuntia*. Al Sur del ecuador, las especies de Cactos no se extienden mas allá del Rio Itata (lat. 36°), y del Rio Biobio (lat. 37° 15′). En la parte intertropical de la cadena de los Andes, he visto diversas especies de Cactos, tales como el *Cactus sepium*, el *chlorocarpus* y el *Bonplandii*, en llanuras cuya elevacion era de 2,924 á 3,248 metros; pero el *Opuntia Ovallei* de Chile, cuyos límites superiores é inferiores ha determinado exactamente Claudio Gay, mediante observaciones barométricas, presenta un carácter mas alpino todavía. Tiene este Cacto flores amarillas y tallo rastrero; no desciende mas abajo de 2,056 metros, y llega al límite de las nieves persistentes, del que pasa en ocasiones en los sitios donde se alzan rocas aisladas, que la nieve no ha invadido. Los últimos ejemplares de esta planta han sido recogidos en puntos situados á 4,164 metros sobre el nivel del mar (1). Algunas especies de *Echinocactus* pertenecen tambien á las plantas alpinas de Chile. El *Cactus* (*Cereus*) *lanatus*, llamado *Piscol* por los indígenas, que produce hermosos frutos rojos y que está cubierto de una lana espesa, hace un contraste singular con el *Cactus senilis*, provisto de pelos muy finos y muy apreciado. En nuestro viaje al Amazonas, encon-

(1) Claudio Gay, *Flora chilensis*, 1848, p. 30.

tramos el *Cereus lanatus* en el Perú, cerca de Guancabamba. Las dimensiones de las Cacteas, grupo cuyo conocimiento ha ilustrado mucho el príncipe de Salm-Dyck, presentan las mas extrañas oposiciones. El *Echinocactus Wislizeni* mide mas de dos metros de perímetro, y mas de de 1 metro de altura, y cede todavía en magnitud al *Echinocaotus ingens* de Zuccarini y al *Echinocactus platyceras* de Lemaire (1). El *Echinocactus Stainesii* llega á tener 65 y hasta 81 centímetros de diámetro. El *Echinocactus Visnago* de Méjico tiene 97 centímetros de diámetro con mas de 1 metro y 30 centímetros de altura, y pesa de 343 á 979 kilógramos, mientras que el *Cactus manus*, que recogimos cerca de Sondorillo, en la provincia de Jaen, es tan pequeño y arraiga tan poco en el suelo, que se queda pegado muchas veces á las patas de los perros. Los Melocactus llenos interiormente de un parenquima acuoso, durante los meses mas secos del año, constituyen una verdadera fuente vegetal: tal es el Ravenala de Madagascar, cuyo nombre significa en la lengua del país *hoja de los bosques* (2). Los caballos y mulos salvajes los abren golpeándolos con la pezuña, haciéndose frecuentes heridas en esta operacion. El *Cactus Opuntia*, se ha propagado de un modo prodigioso en algunos años en el norte de Africa, en Siria, Grecia y el mediodía de Europa. Ha penetrado tambien esta planta desde las costas al interior del Africa, asociándose á las indígenas.

Cuando se tiene costumbre de ver los Cactos solo en invernaderos y estufas, asombra el espesor que adquieren en los tallos viejos las fibras leñosas. Los Indios saben que la madera del Cacto no se pudre, y la emplean con gran resultado para remos y armazon de las puertas. Difícil es imaginar en el mundo vegetal nada cuyo aspecto produzca

(1) Wislizenus, *Viaje al norte de Méjico* (en inglés, 1848, p. 97).
(2) De *rave, raven*, hoja y *hala*, en javanés *halas*, bosque.

impresion mas viva y duradera en el recien llegado que las áridas llanuras de Cumanaa, de Nueva-Barcelona, de Coro y de la provincia Jaen de Bracamoros, todas cubiertas de Cactos que se alzan como columnas y se ramifican á modo de candelabros.

DE LA FISONOMIA DE LAS PLANTAS.

CAPITULO XV.

PARTICULARIDADES.

ORQUÍDEAS.

La forma, á veces casi animal, de las flores de las Orquídeas, es notable sobretodo en el Torito (nuestra *Anguloa grandiflora*), muy nombrado entre los Americanos del Sur; en el Mosquito ó *Restrepia antennifera*, en la *Flor del Espiritu Santo*, que, segun el *Prodromo de la Flora peruana* (1), es tambien una especie de Anguloa; en la flor, parecida á una hormiga, del *Chiloglottis cornuta* (2); en el *Bletia speciosa* de Méjico, y en esa curiosa multitud de Ophris europeos (*O. muscifera*, *apifera*, *aranifera*, *arachnites*, etc.) La aficion á estas plantas y sus admirables flores, ha hecho tales progresos en Europa, que el número de las especies cultivadas por los hermanos Loddiges en el año 1848, se calculaba en 2,360. Esta cifra que en 1813 era de 115, habia subido ya en 1843 á 1650. ¡Qué tesoro de Orquídeas aun desconocidas y cubiertas de brillantes flores debe encerrar

(1) *Floræ peruvianæ Prodromus* (p. 118, lám. 26).
(2) Hooker, *Flora antártica*, p. 69.

el interior de Africa, en las regiones en que el agua abunda! M. Lindley ha descrito 1,986 especies de Orquídeas en su hermosa obra: *géneros y especies de las Orquídeas* (1). Hácia fines de 1848, M. Klotzsch enumeraba 3,545.

Mientras que en la zona templada y en la glacial solo se ofrecen Orquídeas terrestres, es decir, que vegetan en el suelo, dánse á la par en las hermosas comarcas tropicales, las especies terrestres y las parásitas, que crecen sobre el tronco de los árboles (*Epidendreæ*). A la primera seccion, ó sea á las Orquídeas terrestres pertenecen los géneros *Neottia* y *Cranichis* propios de los trópicos, como tambien la mayoría de las *Habenaria*. Las dos grandes divisiones de las Orquídeas muestran tambien plantas alpinas; representantes de ambas hemos hallado en los Andes de Nueva-Granada y de Quito. Entre las Orquídeas parásitas, vimos el *Masdevallia uniflora* en alturas de 3,118 metros, el *Cyrtochilum fiexuosum* á 3,079, el *Dendrobium aggregatum* á 188 mas abajo. Entre las especies terrestres encontramos la *Altensteinia paleacea*, cerca de Lloa Chiquito, al pie del volcan de Pichincha. Segun Claudio Gay, las Orquídeas que se ha creido ver sobre los árboles en Juan Fernandez ó en Chiloe, eran probablemente *Pouéretia* parásitas que penetran lo menos hasta 40° hácia el Sur. En Nueva-Zelandia, se halla la forma tropical de las Orquídeas parásitas que se suspenden de las ramas de los árboles, hasta los 45° de latitud austral. Las Orquídeas de las islas Aukland y de Campbell, el *Chiloglottis*, el *Thelymitra* y el *Acianthus* viven en las llanuras en medio de los Musgos.

(1) *The Genera and Species of the Orchydeous Plants.*—Juan Lindley, naturalista inglés, profesor de botánica en el colegio de la universidad de Londres, etc., nació en 1799, y ha publicado otras varias obras estimadas, entre las que figuran: *Introduccion al estudio de la Botánica* (en ingl.); *Sistema racional de Botánica* (*Naturol system*, etc.); *Flora fósil de la Gran-Bretaña* (*Fossil Flora*, etc., 3 vol.); *Flora médica*; *Teoría de la horticultura* (*Theory of* etc.); *Historia botánica de las Rosas*; *Pomología inglesa*, etc.

Existe en el reino animal, cuando menos, una forma tropical que se extiende mas lejos aun hacia el Sur. La isla Macquarix, situada bajo los 54° 49' de latitud, mas próxima por tanto al polo antártico que lo está Dantzig del ártico, posee un loro indígena (1).

(1) Puede consultarse el capítulo de las Orquídeas en el tratado cuyo título es: *de Distributione geographica Plantarum*, ps. 241-247.

DE LA FISONOMIA DE LAS PLANTAS.

CAPITULO XVI.

PARTICULARIDADES.

CONÍFERAS.

Comprendiendo en la familia de las Coníferas los géneros *Dammara*, *Ephedra* y *Gnetum* de la isla de Java y de Nueva Guinea, afines á ellas por caracteres esenciales, pero que difieren por la forma de sus hojas y su configuracion, toma dicha familia tal importancia, si se atiende al número de indivíduos que componen cada especie y á su distribucion geográfica, cubre con sus agrupaciones de indivíduos extensiones tan vastas de terreno en la zona templada del hemisferio setentrional, que hay casi para asombrarse del pequeño número de especies que contiene. Las Coníferas conocidas, no representan las tres cuartas partes de las Palmeras cuya descripcion se posee; menos Coníferas se han visto que Aróideas. Zuccarini, en su suplemento á la *Morfología de las Coníferas* (1) enumera 216 especies, 165 de las cuales pertenecen al hemisferio setentrional y 51 al

(1) *Trabajos de la seccion matemática y física de la Academia de Ciencias de Munich (Abhandlungen* etc., t. III, 1837-1843, p. 752).

meridional. De otro modo deben repartirse estos números segun mis indagaciones; pues con las especies de *Pinus*, *Cupresus*, *Ephedra* y *Podocarpus*, que Bonpland y yo descubrimos en la region tropical del Perú, Quito, Nueva-Granada y Méjico, no queda por bajo de 42 el número de las Coníferas entre los trópicos. La excelente obra últimamente publicada por Endlicher (1) bajo el titulo de *Synopsis Coniferarum*, contiene 312 especies de estos árboles existentes hoy y 178 especies fósiles, enterradas en la formacion carbonífera, en la arenisca abigarrada, las margas irisadas, y la formacion jurásica. Uno de los caracteres de la Flora primitiva es ofrecernos vegetales que por su afinidad con muchas familias del mundo actual, revelan la desaparicion de multitud de anillos de transicion. Las Coníferas, tan numerosas en el mundo de las edades pasadas, se presentan asociadas sobre todo con Palmeras y Cicádeas, pero en los lignitos ó capas de carbon pardo del último periodo se encuentran á nuestras Coníferas, nuestros Pinos y Abetos, mezclados con Cupulíferas, Arces y Alamos.

A no elevarse la superficie del suelo á grandes alturas entre los trópicos, hubiera quedado desconocida para los habitantes de estas regiones, la forma tan característica de los árboles de hojas aciculares. Con mucho trabajo pude, ayudado por Bonpland, determinar los límites superior é inferior de las Coníferas y de las Encinas en las montañas de Méjico. Las alturas en que empiezan á mostrarse estos árboles (2),

(1) Endlicher (Esteban-Ladislao), sinólogo y botánico aleman, nació en Presbourg en 1804 y murió en 1849. Era conservador del Gabinete de Historia Natural de Viena, director del Jardin Botánico y profesor en la Universidad, cuando, perdida la razon con motivo de los acontecimientos políticos de 1848, puso fin á sus dias. El número de sus publicaciones es tan considerable que no podemos recordarlas en una nota. La obra aquí citada por Humboldt es el *Synopsis Coniferarum San-Galli*, in-8.°, 1847.

(2) Los pinares y Encinares, *Pineta y Quercela*.

son saludadas con gozo por los viajeros que vienen de la costa, como anuncio de un clima en que no penetra la enfermedad mortal del *vómito negro* ó *prieto*, una de las variedades de la fiebre amarilla. El limite inferior de las Encinas, en particular del *Quercus xalapensis*, una de las 22 especies mejicanas cuya descripcion hemos dado los primeros, está en el camino de Vera-Cruz á Méjico, por bajo de la Venta de Encero, á 929 metros sobre el mar. En la pendiente occidental de la meseta, entre el mar del Sur y Méjico, el límite inferior de las Encinas desciende algo mas: comienza cerca de la Venta de la Mojonera, entre Acapulco y Chilpanzingo, á una altura absoluta de 756 metros. He notado una diferencia análoga en el límite inferior de los bosques de Abetos. Del lado del mar del Sur, en el Alto de los Cajones, al Norte de Quajiniquilapa, el límite para el *Pinus Montezumæ* de Lambert, que tomamos á primera vista por el *Pinus occidentalis* de Swartz, está á 1,130 metros de altura; mientras que por la parte de Vera-Cruz, hácia la Cuesta del Soldado, no empieza hasta la de 1,822. Pasa, pues, con las Encinas lo que con los Pinos; unos y otras descienden mas abajo por la parte del mar del Sur que por la del golfo de las Antillas. Al subir al Cofre de Perote, averigué que el límite superior de las Encinas, se hallaba á 3,155 metros, el del *Pinus Montezumæ*, á 3,943, casi á 650 sobre la cima del Etna. Desde el mes de Febrero habian caido á esta altura, masas considerables de nieve.

Cuanto mas elevado es el límite inferior de las Coníferas mejicanas, más sorprende hallar en la Isla de Cuba otra especie de Pino, el *Pinus occidentalis* de Swartz, vegetando en campo raso ó en las colinas de pequeña elevacion de la isla de los Pinos. Cierto que en la parte de ésta, situada en el extremo de la zona tropical, baja el barómetro cuando sopla el Norte á 6° $^1/_2$. Los Pinos de la Isla de Cuba, se presentan asociados con Palmeras y Acajués *(Swietenia)*.

Habla Colon en el Diario de su primer viaje (1), de un bosquecillo de Pinos *(Pinal)*, que habia cerca de Cayo de Moya en la parte Nordeste de la isla. En Haití, junto al cabo Samana, desciende el *Pinus occidentalis* tambien del monte hasta casi la orilla del mar. Los troncos de estos Pinos, arrastrados por el *Gulf-stream* hácia el grupo de las Azores, á las islas Graciosa y Fayal, son una de las principales señales que revelaron al gran marino la existencia de tierras desconocidas, situadas hácia el Oeste (2). Hay fundamento para creer que falte por completo el *Pinus occidentalis* á la Jamáica, no obstante las altas montañas que esta isla tiene. Tambien pudiera preguntarse, qué especie de Pino es la que se encuentra en la costa oriental de Guatemala, puesto que el *Pinus tenuifolia* de Bentham, pertenece exclusivamente á los montes situados cerca de Chinanta.

Cuando se mira en conjunto las especies vegetales que en el hemisferio Norte forman el límite superior de los árboles, desde la zona glacial hasta el ecuador, se encuentra, segun Wahlenberg, en el monte Sulitelma en Laponia, no Coníferas sino Abedules. El *Betula alba*, traspasa con mucho el límite superior del *Pinus silvestris*. En los Alpes, bajo la zona templada (45° 45′ latitud), los Abedules se quedan por el contrario, debajo del *Pinus picea* de Du Roi. El límite extremo lo constituyen en los Pirineos, (42° 30′ latitud), el *Pinus uncinata* de Ramond y el *Pinus silvestris*, variedad *rubra;* en la region tropical de Méjico (19° — 20° latitud), el *Pinus Montezumæ*, que deja tras de sí al *Alnus toluccensis*, el *Quercus spicata* y el *Quercus crassipes*; bajo el ecuador, en los nevados montes de Quito la *Escallonia myrtilloides*, la *Aralia avicænnifolia* y el *Drymis Winteri*. Esta última especie, idéntica al *Drymis granatensis* de Mu-

(1) *Diario del* 25 *de noviembre de* 1492.

(2) *Historia de la Geografia del Nuevo continente*, t. II, pág. 246 — 259.

tis y al *Wintera aromática* de Murray, ofrece, como lo prueba J. Hooker, en su *Flora antártica*, el ejemplo mas extraordinario de difusion de una misma especie de árbol: muéstrase, en efecto, sin interrupcion desde la parte meridional de la tierra de Fuego y de la isla de los Ermitaños *(Ermite Islands)*, donde fue descubierta en 1577, en la expedicion de Drake, hasta los montes setentrionales de Méjico; abarcando por tanto, una extension meridiana de 86 grados, ó sean 2,150 leguas. En los Alpes helvéticos y en los Pirineos, como en los Montes del Asia menor, y en todos los sitios donde no son como en las regiones glaciales del Norte, los Abedules, sino las Coníferas, quienes forman en la cresta de las mas altas montañas el límite superior de los árboles, véese subir á continuacion de éstos, hácia las cimas nevadas que coronan de un modo pintoresco, las Rosas de los Alpes ó *Rhododendron*, reemplazadas en la Silla de Caracas y en el Páramo de Saraguru, en el Perú, por las flores purpurinas de otra Ericácea, por el gracioso género de las *Befaria*. Las Rosas de los Alpes que siguen inmediatamente á las Coníferas, en Laponia, son: el *Rhododendron laponicum*; en los Alpes helvéticos, el *Rhododendron ferrugineum* y el *hirsutum*; en los Pirineos, el *ferrugineum* solamente, al cual ha visto, sin embargo, De Candolle aislado en Creux de Vent, en el Jura, 1,819 metros mas abajo, ó sea á la altura poco considerable de 1,007 á 1,137 metros. En el Cáucaso, despues de las Coníferas, va el *Rhododendron caucasicum*. Si se quiere seguir tambien bajo los trópicos la última zona vegetal próxima á la línea de las nieves, citaremos, ateniéndonos á observaciones personales, en la parte meridional de Méjico, el *Cnicus nivalis* y el *Chelone gentianoides*; en la region montuosa y fria de Nueva Granada, los *Espeletia* algodonosos *(E. grandiflora, E. corymbosa* y *E. argentea)*; en la cadena de los Andes de Quito, el *Culcitium rufescens*, el *ledifolium* y el *nivale*. Estas plantas, cuyas

flores son amarillas y que pertenecen á la famila de las Compuestas, reemplazan bajo el ecuador á los *Espeletia* algo mas setentrionales de Nueva Granada, que tienen con ellas grande semejanza.

Es una de las maravillosas leyes de la naturaleza, ese cuidado que pone en sustituir á ciertas plantas otras parecidas y casi idénticas, en regiones separadas por mares ó grandes espacios continentales. Alcanza èsta ley aun á las formas menos comunes. En la familia de las Rafleciáceas de Roberto Brown, desmembramiento de las Citinéas, corresponde en la América del Sur el *Hydnora americana* de Hooker, á los dos *Hydnores* del Africa meridional, descritos por Thunberg y Drége (*Hydnora africana et H. triceps.*)

Muy por encima del límite de las plantas alpinas, y hasta de las Gramíneas y Líquenes, aun sobre la línea de las nieves persistentes, hállanse todavía esparcidas y aisladas, con grande asombro de los botánicos, algunas plantas fanerogamas que vegetan en peñas no cubiertas de nieve, quizá por efecto del calor que se desprende de las grietas entreabiertas. Este fenómeno se ofrece así en los trópicos como en la zona templada. Mencioné ya el *Saxifraga Boussingaulti* que se muestra en el Chimborazo á 4,808 metros de altura. En los Alpes suizos se ha visto una Cariofilea, la *Silene acaulis*, á 3,489. Vegetan tambien la *Saxifraga Boussingaulti* y la *Silene acaulis* á 195 y 799 respectivamente por cima de la línea que trazan las nieves en el Chimborazo y los Alpes, en la época del año en que tales plantas han sido observadas.

Entre nuestras Coníferas europeas, presentan el *Epicea* y el Abeto, anomalías singulares en su distribucion geográfica. Mientras que el *Epicea* (*Pinus picea* de Du Roi, *foliis compresso-tetragonis,* llamado malamente *Pinus abies* por Linneo y la mayoría de los botánicos de nuestra época) forma el límite extremo de los árboles en los Alpes helvéti-

cos, á la altura media de 1,793 metros, y sólo á trechos se aventura el *Alnus viridis* de De Cand., *Betula viridis* de Wilden, algo mas cerca de la línea de las nieves; por el contrario, el Abeto (*Pinus abies* Du Roi, *Pinus picea* Linn., *foliis planis, pectinato-distichis, emarginatis)* se detiene, segun Wahlenberg, á 325 metros mas abajo. El *Epicea* es desconocido en el. mediodia de Europa; no se muestra en España, ni en Italia y Grecia. Aun en la pendiente setentrional de los Pirineos no se presenta sino á grandes alturas, y falta por completo en el Cáucaso. El *Epicea* penetra en la Escandinavia mucho mas que el Abeto, que suministra en Grecia al monte Parnaso, al Taigeto y al Œta, una variedad de hojas aciculares muy largas (el *Abies Apollinis* de Link, *foliis ápice integris, breviter mucronatis* (1).

En el Himalaya, la forma de las Coníferas se distingue por su potente espesor y por la altura del tronco, como tambien por la longitud de las hojas aciculares. El principal ornamento de estas montañas es el Cedro Deodwara, *Pinus deodara* de Roxburg (propiamente en sanscrito *Dêwadarû*, madera de los Dioses), que mide de 3 á 4 metros de espesor y vegeta en el Nepaul á 3,573 sobre el nivel del mar. Con los Cedros Deodwara del Hydaspo, hoy el Behut, se construyó 3,000 años hace la flota de Nearco (2). El doctor Hoffmeister, arrebatado tan tempranamente á la ciencia, halló en el valle de Dudegaon, situado en el Ne-

(1) *Linnæa*, t. XV, 1841, pág. 529; Endlicher; *Synopsis Coniferarum* pág. 96.

(2) Nearco, comandante en jefe de la flota de Alejandro el Grande, conocido sobre todo por el viaje que hizo á la desembocadura del Hydaspo en el Indo, hasta Babilonia, y cuyo objeto era la exploracion del Oceano Indico. Bajo el título de *Viaje de Nearco*, ha reunido y publicado en inglés W. Vincent todo cuanto nos queda de los antiguos referente á esta expedicion, libro que ha sido traducido al francés por Billecoq. París, 1860, en 4.°

paul, al Norte de las minas de cobre de Dhunpur, el *Pinus longifolia* de Royle, ó *Pino Tschelu*, confundido en medio de un bosque con los altos troncos del *Phamærops Martiana* de Wallich (1). Ya en el nuevo continente, habian extrañado los compañeros de Colon esta mezcla de *pineta* y *palmeta*, como lo refiere el contemporáneo y amigo del almirante, Pedro Martyr Anghiera (2). Tambien yo he tenido ocasion de ver tales asociaciones, y recuerdo que me chocaron por primera vez en el camino de Acapulco á Chilpanzingo. A la par de los Pinos y Cedros brotan en el Himalaya, como en la meseta de Méjico, Cipreses tambien (*Cupressus torulosa* Don.), Tejos (*Taxus wallichiana* Zuccar.), Podocarpos (*Podocarpus nereifolia* R. Brown), y Enerbros (*Juniperus squamata* Don. y *J. excelsa* Bieberst). Hállase igualmente esta especie última en Schipke, en el Tibet, en el Asia Menor, en Siria y en las islas de la Grecia. Por el contrario, los Thuya, Taxodium, Larix y Araucaria, son formas del nuevo continente de que carece el Himalaya.

Independientemente de las 20 especies de Pinos observadas ya en Méjico, encierran los Estados-Unidos en su extension actual, que se prolonga hasta el Oceano Pacífico, 45 descritas, mientras que cuenta solo 15 toda la Europa. El género Quercus ofrece un segundo ejemplo de esta misma diferencia, en favor del continente americano. Este contraste de riqueza y pobreza, depende sin duda de que el Nuevo Mundo es mas compacto y se prolonga

(1) Hoffmeister, *Briefe aus Indien, während der Expedition des Prinzen Waldemar von Preussen*, 1847, p. 351.

(2) Anghiera, *De rebus Oceanis et orbe nova decades*, Década III, l. 10, p. 68.—Anghiera (Pietro Mártire de), mas conocido con los nombres de Pedro Mártir, célebre historiador, que nació en Arona sobre el lago Mayor, en 1455, y murió en Granada en 1526. Nos quedan entre otras obras suyas, la que Humboldt cita, que es una historia en 10 libros de los descubrimientos hechos en América desde el primer viaje de Colon hasta 1525.

mas en el sentido del meridiano. Conjeturaba Thunberg, que gran número de Pinos de Europa se extendian al través del Asia setentrional hasta las islas del Japon, y se mezclaban allí con una especie puramente mejicana, el Pino Wheymouth ó *Pinus Strobus* de Linneo.

Esta hipótesis ha quedado refutada victoriosamente, gracias á las concienzudas investigaciones de Siebold y Zuccarini. Los Pinos que tomó Thunberg por Coníferas europeas, son propios del Asia y completamente distintos de las especies con qué fueron confundidos. El Epicea de Thunberg (*Pinus abies* Linn.), es el *Pinus polita* Siebold, que frecuentemente se encuentra cerca de los templos budistas; su Pino comun del Norte (*Pinus silvestris*), es el *Pinus Massoniana* Lamb.; su *Pinus cembra* ó Pino Ceinbrot de la Alemania y de la Siberia, es el *Pinus parviflora* Sieb.; su Alerce comun (*Pinus Larix*), es el *Pinus leptolepis* Sieb.; por último, su *Taxus baccata*, cuyos frutos comen por precaucion en las grandes ceremonias los cortesanos japoneses (1), forma un género aparte, y no es sino el *Cephalotaxus drupacea* Sieb. La vegetacion de las islas del Japon, no obstante su proximidad al continente asiático, presenta carácter muy diverso. El Pino Weymouth, que da Thunberg como árbol del Japon, y que en tal caso ofreceria un notable fenómeno en geografía botánica, es una especie trasplantada, completamente distinta de los Pinos del nuevo continente, es el *Pinus Korajensis* Sieb., de la península de Corea y del Kamtschatka, que ha pasado á la isla de Nipon.

Ninguna de las 114 especies de Pinos hoy conocidas, se encuentra en el hemisferio meridional, pues el *Pinus Merkusii*, descrito por Junghuhn y por De Vriese, pertenece todavía á la parte de la isla de Sumatra, situada del lado de acá del Ecuador, al distrito de Battas; igualmente

(1) Thunberg, *Flora Japonica*, p. 225.

el *Pinus insularis* de Endlicher, corresponde á las Filipinas, siquiera figure primeramente en el *Arborctum* de Loudon, con el nombre de *Pinus timoriensis*. Teniendo presentes los progresos realizados últimamente, y con rapidez tan prodigiosa, en el estudio geográfico de las plantas, podemos mirar como excluidos del hemisferio meridional, á mas del género *Pinus*, todas las especies de *Cupressus*, *Salisburia* (Gingko), *Cunninghamia (Pinus lanceolata* Lamb.), Thuya, una de cuyas especies, la *Th. gigantea de Nuttall,* llega á tener 55 metros de altura en las márgenes del Rio Colombia. Tampoco se encuentran mas allá del Ecuador ni *Juniperus* ni *Taxodium (Shubertia* Mirb.) Creo poderlo afirmar tambien de este último género, con seguridad tanto mayor cuanto que el *Schubertia capensis* de Sprengel, planta que crece en el cabo de Buena-Esperanza, no es un *Taxodium*, sino que forma una seccion completamente diversa de las Coníferas, un género particular á que ha llamado Eudlicher *Widringtonia*.

Esta carencia, en el hemisferio meridional, de verdaderas Abietinéas, Juniperáceas, Cupresinéas y de todas las Taxodinéas, como tambien del *Torreya*, del *Salisburia adiantifolia* y del *Cephalotaxus*, género de la tribu de las Taxinéas, nos lleva necesariamente á la consideracion de las misteriosas leyes que han regido primitivamente en la distribucion de las formas vegetales, y de las cuales no pueden dar explicacion satisfactoria, ni el parecido ó la diversidad del suelo, ni las condiciones de temperatura y los fenómenos meteorológicos. Ya noté hace mucho tiempo, que el hemisferio meridional posee un gran número de plantas de la familia natural de las Rosáceas, pero no especie alguna del género *Rosa*. Sabemos por Claudio Gay, que la *Rosa chilensis* descrita por Meyer, es una variedad silvestre de la *Rosa centifolia* de Linneo, planta europea hace ya muchos siglos. Vénse en Chile, cerca de Valdi-

via y Osorno, grandes espacios cubiertos por estas variedades silvestres de dicha Rosa (1). En toda la region tropical del hemisferio Norte, solo un Rosal indígena hemos hallado, la especie llamada *Rosa Montezumæ*, que vimos cerca de Moran, en los montes de Méjico, á la altura de 2,826 metros. Uno de los fenómenos mas extraños que presenta la distribucion de las plantas, es que Chile no posea al lado de sus Palmeras, sus Purretia y sus numerosísimos Cactos, especie alguna de Agave, mientras vegeta el *Agave americano* perfectamente en el Rosellon, cerca de Niza, junto á Botzen y en Istria, regiones á que probablemente fué importado de América á fines del siglo XVI, y que presenta desde la parte setentrional de Méjico á la meridional del Perú, atravesando el istmo de Panamá, una faja no interrumpida de plantas uniformes. Respecto de las Calceolarias, he creido durante mucho tiempo, que lo propio que los Rosales, solo se encontraban al Norte del Ecuador. Pero es lo cierto que de las 22 especies de este género que trajimos, no hay una siquiera que haya sido recogida al Norte de Quito y del volcan de Pichincha. Kunth, sin embargo, observa que la *Calceolaria perfoliata*, hallada junto á Quito por Boussingault y el capitan Hall, penetra hasta Nueva Granada, y que esta especie, lo propio que la *Calceolaria integrifolia*, de Santa Fé de Bogotá, fué comunicada por Mútis (2) á Linneo.

Las especies de Pinos, tan comunes en las Antillas, enteramente situadas bajo los trópicos, y en la parte tropical de los montes de Méjico, no pasan del istmo de Panamá y son extrañas á las regiones igualmente montuosas de Nueva-Granada, Pasto y Quito, que se extienden acá y allá

(1) Gay, *Flora chilensis*, p. 340.

(2) Mutis, botánico español, médico del Virey de Indias, nació en Cádiz en 1773 y murió en América, en Santa Fé de Bogotá, en 1808, Escribió la *Flora de Bogatá*, y descubrió la Quina en Nueva-Granada.

del Ecuador. He recorrido las llanuras y montañas que se prolongan desde el rio Sinu, cerca del istmo de Panamá, hasta los 12° de latitud boreal, y solo he visto en este espacio de mas de 600 leguas, dos especies de Coníferas: el *Podocarpus taxifolia*, de 20 metros de altura, en el desfiladero de los Andes de Quindiu y en el páramo de Saraguru, á los 4° 26′ de latitud boreal, y 3° 40′ de latitud austral, y el *Ephedra americana*, cerca de Guallabamba, al Norte de Quito.

En el grupo de las Coníferas, pertenecen igualmente á entrambos hemisferios (1) los géneros *Taxus*, *Gnetum*, *Ephedra* y *Podocarpus*. Las especies del *Taxus* se extienden desde el cabo de Buena-Esperanza hasta la Escandinavia, llegando á los 61° de latitud norte; abrazan por lo tanto mas de 95 de latitud. Los *Podocarpus* y *Ephedra*, no están menos esparcidos, y aun entre las Cupulíferas, las diversas especies de Encinas que miramos habitualmente como una forma setentrional, y que no traspasan con efecto el Ecuador en la América del Sur, reaparecen en medio del archipiélago Indio, en la isla de Java.

Diez géneros distintos de la familia de las Coníferas pertenecen exclusivamente al hemisferio meridional; me limito á citar los principales, que son: el *Araucaria*, el *Dammara* (*Aghatis* Sal.), el *Frenela*, del que hay en Australia 18 especies, el *Dacrydium* y el *Lybocedrus*, que se encuentran igualmente en Nueva Zelandia y en el estrecho de Magallanes. La primera de estas dos comarcas, posee una especie del género Dammara, el *D. australis*, pero carece del *Araucaria*. Por una singular oposicion, pasa lo contrario en Australia.

(1) Mucho antes que L'Heritier, supo distinguir Cristobal Colon de los Pinos el género *Podocarpus*. Con fecha de 25 de Noviembre de 1492, escribia: «Pinales en la Serranía de Haiti que no llevan piñas, *pero frutos que aparecen azeytunos del Axarafe de Sevilla.*»

La naturaleza ofrece en las Coníferas la mayor extension del eje longitudinal que puede verse en los vegetales arborescentes: y digo de propósito arborescentes, porque, como se hizo notar antes, el *Macrocystis pyrifera*, alga marina del género *Laminaria*, que vive entre las costas de California y los 68° de latitud boreal, llega á tener una longitud de 120 á 130 metros. Las Coníferas mas altas, hecha abstraccion de las 6 *Araucaria* del Brasil, de Chile, de Nueva-Holanda, de las islas Norfolk y de Nueva-Caledonia, son las que propiamente pertenecen á la zona templada del hemisferio setentrional. Asi como en la familia de las Palmas encontramos la especie mas gigantesca, el *Ceroxylon andicola*, cuya altura no escede de 58 metros, en el clima templado de la cadena de los Andes, asi tambien se hallan las grandes Coníferas del hemisferio setentrional en la costa igualmente templada que baña al Noroeste el gran Oceano, y en las montañas Peñascosas, entre los 40 y los 52 grados de latitud. En el hemisferio boreal, pertenecen las Coníferas mas altas á Nueva-Zelandia, á la Tasmania ó Tierra de Diemen, á la parte meridional de Chile y á la Patagonia, apareciendo repartidas tambien entre 43 y 50 grados de latitud. Las formas mas gigantescas de las Coníferas, pertenecen á los géneros *Pinus*, *Sequoia* Endl., *Araucaria* y *Dacrydium*. No hablo sino de las especies cuya altura alcanza y aun pasa de 65 metros. Para poder establecer comparaciones, importa no olvidar que la elevacion aproximada de los mayores árboles, entre los Epicea y los Abetos, estos últimos sobre todo, es en Europa de 49 á 52 metros; que en Silesia, por ejemplo, los Pinos de la selva de Lampersdorf, cerca de Frankenstein, gozan ya de gran renombre, siquiera no tengan mas de 48, con 5 de circunferencia. (1).

(1) Ratzebourg, *Forstreisen*, 1844, p. 287.

Pinus grandis Dougl., de Nueva-California, de 62 á 68 metros de altura.

Pinus fremontiana Endl., crece en la misma region y alcanza probablemente igual elevacion (1).

Dacrydium cupressinum Solander, de Nueva-Zelandia: 65 metros.

Pinus Lambertiana Dougl., en la region Noroeste de América: 68 á 71 metros.

Araucaria excelsa R. Brown, ó *Cupressus Colummaris* Forster, en la isla de Norfolk y en las rocas inmediatas: 55 á 68 metros.

Las seis especies de Araucaria conocidas hoy se dividen, segun Endlicher, en dos grupos:

1.° El grupo americano del Brasil y de Chile (*Araucaria brasiliensis* Rich.), entre los 15 y 25 grados lat. Sur, y A. *imbricata* Pavon, entre 35 y 50 grados lat. Sur. Altura de la A. *imbricata*, 71 á 79 metros.

2.° El grupo austral (*Araucaria Bidwilli Hook*, y *A. Cunninghami* Ait., en la costa oriental de Nueva Holanda, *A. excelsa* de las islas Norfolk y *A. Cookii* R. Brown de Nueva-Caledonia). Corda, Presl, Gœppert y Endlicher han descubierto ya 5 especies de Auraucaria fósiles en el lias, la creta y el carbon pardo (2).

Pinus Douglasii Sab., en los valles de las Montañas Peñascosas y en el Rio Colombia (43°-52° lat. Norte).—El ilustre botánico escocés, cuyo nombre lleva este árbol, pereció en 1833 de un modo horrible estando recogiendo plantas en una de las islas Sandwich, á su regreso de Nueva-California. Cayó inadvertidamente en un hoyo, donde poco antes se habia precipitado uno de esos toros cimarrones, siempre dispuestos á la pelea. Midió este viajero exactamente y describió un tronco de *Pinus Douglasii*, que tenia 18 metros de diámetro á uno del suelo, y 97 de altura (3).

Pinus trigona Rafinesque, en la pendiente occidental de las Montañas Peñascosas, descrito en la obra de Lewis y Clarke (4). Ha sido medido este pino gigantesco con gran cuidado; la circunferencia del tronco era á veces de 12 y 14 metros á 2 del suelo. Alguno se ha encontrado que tenia 92 de alto y en el que se contaban 58 hasta el nacimiento de las ramas.

Pinus Strobus, que se halla en la parte oriental de los Estados-Uni-

(1) Torrey y Frémont, *Report of the exploring Expedition to the Rocky Mountains en* 1844, p. 319.

(2) Endlicher, *Coniferæ fossiles*, p. 301.

(3) Véase el *Journal of the royal Institution* (1826) p. 325.

(4) *Travels to the source of the Missouri River and across the American Continent to the Pacific Ocean* (1804-1806) p. 456.

dos de América, sobre todo á la parte de acá del Misisipí, pero que tambien reaparece en las Montañas Peñascosas, desde la cuna del Rio Colombia hasta el monte Hood, entre los 43 y 54 grados lat. Norte. de Europa se le llama Pino de lord Wheymouth, *Lord Wheymouth's Pine*; en la América del Norte, *White Pine*. Ordinariamente este árbol no pasa de 49 á 58 metros; pero en el New-Hampshire, se han visto muchos de 76 á 81 (1).

Sequoia gigantea Endl. (*Condylocarpus* Sal.) de Nueva-California, de mas de 92 metros, como el *Pinus trigona*.

La naturaleza del suelo, las circunstancias de calor y humedad, de que depende la alimentacion de las plantas, favorecen sin duda el desarrollo y multiplicacion de los individuos, en una especie determinada; pero la altura gigantesca á que se elevan ciertos troncos en medio de otras muchas especies próximas y pertenecientes al propio género, no es efecto del suelo ni del clima. Proviene, así en el reino vegetal como en el animal, de una organizacion específica, de disposiciones internas que arraigan en la naturaleza misma. La planta que mas contrasta con la *Araucaria imbricata* de Chile, ó con el *Pinus Douglasii* del Rio Colombia, y el *Sequoia gigantea* de Nueva-California, de 75 á 91 metros, no es el *Salix arctica*, el cual sin embargo crece raquítico á causa del frio ó de la elevacion en que vegeta y no se alza mas de 2 pulgadas sobre el suelo; sino una pequeña fanerogama, que se da en el hermoso clima de las regiones tropicales, situadas mas allá del Ecuador, en la provincia brasileña de Goyaz. El *Tristicha hypnoïdes*, que, aunque parecido á un Musgo, pertenece á la familia monocotiledónea de las Podostemóneas, apenas llega á tener 6 milímetros de altura. «Al atravesar el Rio Claro, en la provincia de Goyaz, dice un excelente observador, M. Augusto de Saint-Hilaire, ví sobre una piedra una planta cuyo tallo no tenia mas de 6 milímetros

(1) Dwight, *Travels*, t. I, p. 36; Emerson, *Report on the trees and shrubs growing naturally in the forests of Massachussetts*, 1846. ps. 60-66.

y que tomé al principio por un Musgo. Era en realidad una fanerogama, el *Tristicha hypnoïdes*, dotada de órganos sexuales, como las Encinas y los árboles gigantescos que alzaban en derredor de aquel sus magestuosas copas (1)».

Despues de la altura del tronco, lo que mas contribuye á dar á las Coníferas su fisonomía peculiar, es la longitud, la anchura y disposicion de las hojas, el alzarse casi verticales las ramas ó tenderse horizontales y desplegadas en forma de parasol, y la gradacion de los colores desde el verde suave ó plateado hasta el pardo negruzco. Las agujas del *Pinus Lambertiana* de Douglas, en la América del Noroeste, miden 14 centímetros de longitud; las del *Pinus excelsa* de Wallich, en la pendiente meridional del Himalaya, cerca de Katmandu, 19 centímetros; las del *Pinus longifolia* de Roxburgh, en las montañas de Cachemira, mas de 32 centímetros.

Con frecuencia tambien, y por efecto así del alimento que suministran el aire y el suelo, como de la altura á que viven las Coníferas, sufren las agujas en una misma especie considerables modificaciones. He examinado todas las variaciones de longitud porque pasan las de nuestro Pino comun, (*Pinus silvestris*), en una extension de 80° de longitud, ó sea mas de 2,000 leguas en direccion de Oeste á Este, á través de Europa y del Asia Setentrional, desde la desembocadura del Escalda hasta Bogoslowsk, en el Norte del Ural, y Barnaul, mas allá del Obi. Es tal la diferencia, que muchas veces, engañado por la pequeñez y dureza de las agujas, parece que ve uno presentarse repentinamente otra especie de Pino, el Pino de las montañas (*Pinus rotundata* de Link; *Pinus uncinata*, Ram.). Estas variedades, como ya lo notó muy atinadamente

(1) Augusto de Saint-Hilaire. *Morfologia vegetal*, (en fr. 1840, p. 98.)

Link (1), sirven de transicion al *Pinus sibirica* de Ledebour, que crece en el Altai.

En las altas planicies de Méjico he visto, con singular placer, el delicado follaje, pero muy poco persistente, del Ahuahuete (*Taxodium distichum* Rich., *Cupressus disticha* Linn.), cuyo verde matiz encanta. Este árbol, que hinchándose adquiere un espesor muy considerable, y cuyo nombre azteca significa tambor de agua (de *atl*, agua, y *huehetl*, tambor), vive en estas regiones tropicales á una altura de 1,755 á 2,340 metros sobre el mar, mientras que en los Estados-Unidos baja á los llanos pantanosos de la Luisiana (*Cypress Swamps*) (2), hasta los 43° de latitud. En los Estados meridionales de la América del Norte, como sobre la meseta de Méjico, el *Taxodium distichum* ó Ciprés calvo, llega á tener cerca del suelo el enorme espesor de 10 á 12 metros de diámetro, con 39 de altura (3). Las raices de este árbol ofrecen ademas el sorprendente fenómeno de

(1) Link (Enrique Federico), botánico-viajero aleman, profesor de botánica y química en la universidad de Rostock, luego en la de Berlin, nació en Hildesheim en 1769 y murió en Berlin en 1851. Publicó primero en latin en 1789, el *Specimen de la Flora de Gotinga*. Dió en 1795 las *Disertaciones botánicas*; en 1798, los *Nuevos principios de filosofía botánica y de fitografía*. Visitó Portugal durante los años 1797 y 1798 con el conde Juan Centurius de Hoffmannseg, y publicó poco despues en aleman el *Viaje á Portugal*, del que hay una traduccion francesa. De 1809 á 1820 publicó con el conde de Hoffmannseg, la *Flora portuguesa*, 2 vol. en fól. con figuras coloreadas. Dió á luz en 1807, en aleman, la *Anatomía y Fisiologia botánica;* de 1821 á 1822 en latin, el *Catálogo de las plantas del jardin botánico de Berlin*; de 1820 á 1821, con Federico Otto, y de 1841 á 1814 con el mismo Otto y Federico Klotzch, muchos fasciculos iconográficos de plantas raras del jardin real de Berlin. Ultimamente, son obras suyas tambien: el *Manual botánico* (en al., 3 vol., 1829-1833); la *Iconografía anatómico-botánica*, Berlin, 1837-1842; la *Anatomia ilustrada de las plantas*, 1843-1847, y la *Descripcion del jardin botánico de Berlin*, etc.

(2) *Cypress swamps*, palabras inglesas que significan: *pantano de los Cipreses*.

(3) Emerson, *Report on the Forests*, ps. 49 y 101.

excrecencias leñosas, que bien cónicas y redondeadas, bien planas como la superficie de una mesa, forman una eminencia de 1 metro á 1 m 30 sobre el suelo. Algunos viajeros han comparado estas excrecencias en los sitios donde abundan, á las mesas funerarias de los cementerios israelitas. Dice muy ingeniosamente M. Augusto Saint-Hilaire: «Estas excrecencias del Ciprés calvo, que se parecen á linderos, pueden considerarse como exostoses, y como estas viven en el aire, y sin duda brotarïan de ellas yemas adventicias, si la naturaleza del tejido de las Coníferas no se opusiera al desarrollo de los gérmenes ocultos que dan orígen á tal especie de yemas (1).» Las raices de las Coníferas muestran por lo demás una vitalidad muy poderosa en la formacion de rodetes leñosos, fenómeno que ha llamado repetidamente la atencion de los botánicos fisiólogos, y que parece ofrecerse poquísimas veces en los otros dicotiledóneos. Las cepas de los Abetos, que se dejan subsistentes despues de cortar los troncos de estos árboles, siguen produciendo durante muchos años, sin que broten ramas ni hojas, nuevas capas concéntricas, aumentando en espesor de este modo. Un estimable botánico, Gœppert (2), cree que este fenómeno resulta únicamente de la alimentacion suministrada por las raices, y que la cepa recibe su nutricion de algun árbol de igual especie, situado en las inmediaciones. Supone por lo tanto que las raices del árbol cubierto de hojas, se confunden orgánicamente con las del árbol cortado. Kunth, en su excelente *Manual de Botáni-*

(1) *Morfologia vegetal*, p. 91.

(2) Gæppert, *Beobachtungen über das sogenannte Umwallender Tannenstœcke* (*Indagaciones relativas á las llamadas excrecencias de las cepas de los Abetos*), 1842, p. 12.—Gæppert (Enrique Roberto), médico y botánico aleman, nació en Sprottau, en Silesia, en 1800, y ha publicado numerosas obras, entre otras: *De Coniferarum structura anatomica*, 1841; *Monografía de las Coníferas fósiles*, en aleman, 1850, con 58 lám.; *De la produccion del calor en las plantas*, en aleman, etc., etc.

ca (1), se opone á tal explicacion de un fenómeno que Teofrasto conocia ya, siquiera vagamente (2). Segun Kunth, la formacion de los rodetes leñosos es un fenómeno análogo á la introduccion progresiva de placas de metal, de clavos, de cifras grabadas y aun de astas de ciervo, en el interior de la madera. El tejido compuesto de células delicadas, bañadas por un líquido viscoso, conocido con el nombre de *cambium*, y al cual se debe la produccion de las formaciones nuevas, continúa, sin mantener relacion alguna con las yemas, depositando capas leñosas sobre la externa.

La coincidencia señalada antes, entre la altura absoluta del suelo y las latitudes geográficas ó isotérmicas, se manifiesta muchas veces cuando se compara la vegetacion arborescente de la parte tropical de los Andes, con la de las costas del Noroeste de América, ó la que rodea á los lagos del Canadá. Darwin y Claudio Gay hicieron igual observacion en el hemisferio austral, cuando pasaron de las altas llanuras de Chile á la Patagonia oriental y al archipiélago de la Tierra de Fuego, donde el *Drymis Winteri*, asi como los bosques de *Fagus antárctica* y de *F. Forsteri*, cubren vastos espacios con su vegetacion uniforme, y se extienden de Norte á Sur hasta las tierras bajas. Aun en Europa, la ley que regula en lo tocante á la distribucion de las plantas, las relaciones entre la altura de las montañas y la la-

(1) *Doctrinal de Botánica*, en aleman, 1.ª parte, ps, 143 y 166.

(2) Teofrasto, *Historia plantarum*, l. III, c. VII, ps. 59 y 60, ed. Schneider.—Teofrasto, filósofo griego, nació en la isla de Lesbos, 371 años antes de J. C., y murió á los 85 años. Vino á Atenas, donde oyó á Platon y luego á Aristóles, quien lo eligió para reemplazarle en el Liceo. Se ocupó mucho de ciencias físicas y naturales. Quedan de él una *Historia de las plantas*, en que se encuentra el gérmen del sistema sexual, y tratados sobre las *Causas de la vegetacion*, sobre las *Piedras*, los *Vientos*, las *Señales del buen tiempo*, el *Fuego*, los *Peces*, etc., etc. Es tambien autor del célebre libro de los *Caractéres*, que sirvió de modelo á La Bruyére.

titud geográfica, no ofrece sino excepciones de muy pequeña importancia, y todavía dependen estas de causas locales, aun no estudiadas con la bastante profundidad. Recordaré los límites á donde llegan el Abedul (*Betula alba*), y el Pino comun (*Pinus silvestris*) en una parte de los Alpes suizos, en el Grimsel. El *Pinus silvestris* sube hasta 1,930 metros; el *Betula alba* hasta 2,106. Por encima del *Betula* aparece una faja de *Pinus cembra*, cuyo límite superior está á los 2,238 metros. El Abedul se halla, pues, colocado sobre estos montes, entre dos zonas de Coníferas.

Segun las excelentes observaciones de Leopoldo de Buch, y las investigaciones últimas de M. Martins, que ha explorado tambien cúspides de montañas, los límites de los árboles en el extremo de la Escandinavia, en Laponia, son: el Pino avanza hasta los 70°, el *Betula alba* hasta 70° 40′, el *Betulanana* hasta 71°; el *Pinus cembra* falta por entero en Laponia (1).

Si la longitud y posicion de las hojas aciculares sirven para determinar la fisonomía de las Coníferas, todavía caracterizan mejor á estos árboles las diferencias específicas que presentan la mayor ó menor anchura de sus agujas y el desarrollo del parenquima en los órganos apendiculares. Casi puede decirse que muchas especies de *Ephedra* carecen de hojas; pero vá ensanchándose mas y mas su superficie en los *Taxus*, *Araucaria*, *Dammara* ó *Aghatis* y *Salisburia adiantifolia* de Smith (*Gingko biloba* Linn.) He dispuesto estos géneros en el órden que deben seguir bajo el punto de vista morfológico. Los nombres de las

(1) Unger, *Ueber den Einfluss der Bodens auf die Vertheilung der Gewächse (sobre el influjo del suelo en la distribucion de las plantas)*, p. 200; Lindblom, *Adnot. in geographicam plantarum intra Sueciam distributionem*, p. 89; Martins, en los *Anales de ciencias naturales*, 1812, t. XVIII, p. 195.

especies, originariamente elegidos por los botánicos, testifican que tenian estos en cuenta iguales caractéres para la distribucion de tales plantas. El *Dammara orientalis* de Borneo y Java, que mide á veces 3 metros de diámetro, fué llamado primitivamente *Dammara loranthifolia*; el *Dammara australis* de Lambert, que crece en Nueva-Holanda y llega á tener 45 de altura, recibió primero el epíteto de *Zamiæfolia*. Dos especies no tienen agujas, sino «hojas alternas, oblongo-lanceoladas, opuestas; en el árbol adulto, frecuentemente alternas, sin nerviaciones, estriadas (1).» El envés de las hojas está cubierto de gran número de estomas. Estas gradaciones del sistema apendicular, que partiendo de los últimos límites de la contraccion, llega á un desarrollo considerable, son, como todo lo que pasa de lo simple á lo compuesto, igualmente interesantes, ya se atienda á la morfología, ya se mire á la fisonomía de los vegetales (2). La hoja del *Salisburia* (el Gingko de Kæmpfer), ancha, hendida y sostenida por un peciolo corto, solo tiene esto mas respiratorios en su parte inferior. La patria originaria de este árbol aun se desconoce. Pasó de los jardines sagrados de los Chinos á los de los Japoneses, por efecto de las relaciones que unian á las diversas congregaciones budistas.

Cuando despues de embarcarme en uno de los puertos del mar del Sur, atravesé á Méjico para volver á Europa, presencié la impresion lúgubre y la ansiedad que el aspecto de un bosque de Abetos, cerca de Chipanzingol, produjo en uno de mis compañeros de viaje. Nacido en Quito, bajo el Ecuador, jamás habia visto Coníferas. Parecíanle estos árboles faltos de hojas, y como era la direccion

(1) *Folia alterna oblongo-lanceolata, opposita, in arbore adultiore sæpe, alterna, enervia, striata.*

(2) Link, *Urwelt*, 1.ª part, 1834, ps. 201-211.

Norte la seguida, creia ver ya en la extremada contraccion de los órganos apendiculares, el efecto del raquitismo determinado por la proximidad del polo (1).

(1) El célebre viajero, cuyas emociones consigno aquí, y cuyo nombre no podemos pronunciar M. Bonpland y yo sin pena, era un excelente jóven, hijo del marqués de Selvalegre, don Cárlos Montúfar, que arrastrado algunos años despues por su generoso y ardiente amor de la libertad, tomó parte en el alzamiento de las colonias españolas y fué con valor á buscar la muerte.

DE LA FISONOMIA DE LAS PLANTAS.

CAPITULO XVII.

PARTICULARIDADES.

POTHOS; AROIDEAS.

El *Caladium* y el *Pothus* son formas peculiares del mundo tropical; las epecies del género *Arum* pertenecen mas bien á la zona templada. El *Arum italicum*, el *A. Dracunculus* y el *A. tenuifolium* penetran hasta en Istria y el Frioul. No se han descubierto aun *Pothos* en Africa. Las Indias orientales si poseen algunas especies de este género, tales como el *Pothos scandens* y el *P. pinnata*; pero son estas plantas menos bellas allí y tienen vegetacion menos vigorosa que los Pothos americanos. Descubrimos cerca del convento de Caripa, al Este de Cumaná, una bella Aroidea verdaderamente arborescente, el *Caladium arboreum*, cuyo tallo mide de 5 á 6 metros y $^1/_2$ de altura. Palisot de Beauvois (1) halló un Caladium muy curioso, el *Culcasia*

(1) Palisot (Ambrosio-María-Francisco-José), baron de Beauvois, abogado, naturalista francés, miembro del Instituto, nació en Arras en 1752 y murió en 1820. Marchó al Africa en 1768 para estudiar la Flora de Benin, visitó despues diversas regiones de América, y regresó de sus viajes trayendo preciosas colecciones de animales y plantas. Publicó: la

scandens, en el reino de Benin (1). En la forma de los Pothos el parenquima está á veces tan distendido que se desgarra la superficie de la hoja, como pasa en el *Calla pertusa* de Kunth, (el *Dracontium pertusum* de Jacquin), que recogimos recorriendo los bosques situados en torno de Cumaná.

En las Aroideas es donde primeramente se estudió el singular fenómeno del calor febril que ciertas plantas despiden durante el desarrollo de sus partes florales, calor sensible al termómetro y que depende de un incremento considerable y pasajero en la absorcion del oxígeno del aire. Lamark notó en 1789 la elevacion de temperatura en el *Arum italicum*. Segun las observaciones de Hubert y de Bory de Saint-Vincent, se eleva el calor vital del *Arum cordifolium*, en la Isla de Francia, á 35 y aun á 39 grados, cuando la temperatura del aire ambiente no pasa de 15°,2. En Europa mismo, Becquerel (2) y Breschet (3) han hallado

Flora de Oware y de Benin, 1804-1821, 2 vol-in-fol. con 120 lám.; *Insectos recogidos en Africa y América*, 1805-1821, in fol. con 90 lám.; *Prodrom de las familias criptogámicas* 5.ª y 6.ª, *Musgos y Licopodios*, 1804, in-8.°; *Ensayo de una nueva agrostografia*, 1812, en-4 ° y en 8.°.

(1) *Flora de Oware y de Benin*, 1804, t. I, p. 4. lám. III.

(2) Becquerel (Antonio-César), físico, químico oficial francés de Ingenieros militares, miembro del Instituto, nació en Châtillon-sur-Loing (Loiret) en 1788, y es uno de los creadores de la electro-química. Entre las obras que publicó, de autoridad todas ellas, figuran: el *Tratado de electricidad y de magnetismo*; el *Tratado de Electro-quimica*; el *Tratado de fisica terrestre y meteorologia*, en colaboracion con su hijo Edmundo; el *Tratado de Fisica considerada en sus relaciones con la Quimica y las ciencias naturales*; *De los climas y de la influencia de los suelos con bosques ó sin ellos* etc.—M. Alejandro-Edmundo Becquerel, hijo de este, es tambien un físico muy distinguido.—Finalmente otro hijo, M. Luis Alfredo Becquerel, es un doctor en medicina eminente y ha publicado importantes obras relativas á su profesion.

(3) Breschet (Gilberto), célebre médico y anatómico francés, miembro del Instituto y de la Academia de Medicina, nació en Clermont-Ferrand en 1784 y murió en Paris en 1845.



una diferencia de 17° $^1/_2$. Dutrochet observó en estas plantas un paroxismo, un aumento y disminucion alternativos, que llegan á su máximun durante el dia. Teodoro de Saussure indicó elevaciones análogas de temperatura, pero que no pasaban de la mitad ó de los $^4/_5$ de un grado Reaumur, en otras familias de plantas, por ejemplo, el *Bignonia radicans* y el *Cucurbita Pepo*. Presentaba esta última ademas, la particularidad de que sirviéndose de un termóscopo muy sensible, se advertia mayor aumento de temperatura en la planta masculina que en la femenina. El sabio Dutrochet (1), muerto prematuramente despues de prestar tantos servicios á la fisiología vegetal y á la física, encontró tambien, valiéndose de multiplicadores termo-magnéticos, un calor vital de 0°,1 á 0°,3 Réaumur, en la *Euforbia Lathyris*, el *Lilium candidum* el *Papaver somniferum* y hasta en los Hongos, en muchas especies de los géneros Agaricus y Lycoperdon. Desaparecia este calor por la noche, jamás

(1) Dutrochet (Joaquin), sabio naturalista, anatómico y fisiólogo francés, médico de ejército, miembro de la Academia de ciencias, nacio en 1776 y murió en 1847, y se hizo célebre por descubrimientos tan originales como profundos. Comprendió, como ha dicho el doctor Rayer, que si preside una fuerza desconocida al desarrollo de los seres vivos, no pueden gran número de los fenómenos que estos muestran ser analizados y definidos sin el poderoso auxilio que prestan la física y la química al observador. Dejó unido su nombre al descubrimiento de las singulares propiedades que designó con los nombres de *endosmosis* y *exosmosis*. Se ocupó é ilustró mucho la fisiología botánica. Sus principales obras son: *Investigaciones sobre el crecimiento y reproduccion de los vegetales*, 1821; *Sobre la Osteogenia*, 1822; *Sobre la extructura interior de los animales y plantas*, 1824; *Sobre la direccion radical de los vegetales, el ascenso de la sávia, el agente inmediato del movimiento vital*, 1826; *Sobre la endosmosis y exosmosis*, 1828; *Sobre el desarrollo del huevo y del feto*; *Sobre la respiracion de los insectos acuáticos*: *Nueva teoría de la voz y de la armonía*; *Teoría del hábito y de las simpatías*, etc. Dutrochet reunió en 1827, despues de revisados, todos sus trabajos, con el título de ***Memorias para la historia anatómica y fisiológica de los animales y plantas***..

durante el dia, aun colocando la planta en un lugar oscuro (1).

El contraste que ofrece la fisonomía de las Casuarineas, de las Comíferas y de las *Colletia* del Perú, casi totalmente desprovistas de hojas, con la de los Pothos ó Aroideas, resalta mucho mas aun, cuando se comparan estos tipos, cuyo follaje se reduce al último grado de contraccion, con las Ninfaceas y los Nelumbos. En estas, como en las Aroideas, hallamos, sobre grandes peciolos carnosos y henchidos de sávia, hojas formadas por una delicada trama celular mas ancha. Tales son la *Nymphœa alba*, la *N. lutea* la *N. thermalis*, llamada en otro tiempo *N. lotus*, que crece en las aguas termales de Pecze, cerca de Grosswardein en Hungría, las especies del género *Nelumbo*, la *Euryala amazonica* de Pœppig, y últimamente la *Victoria Regina*, descubierta en 1837 por Sir Roberto Schomburgk, en el Rio Berbice, que atraviesa la Guyana inglesa. Esta admirable planta acuática tiene afinidad con la Euryala espinosa siquiera pertenezca, segun Lindley, á un género completamente diverso. Sus hojas redondas miden 1 $^{1}/_{2}$ á 2 metros de diámetro, y están ceñidas de un alto reborde de 54 á 81 milímetros, cuyo color es verde claro por adentro y rojo brillante por afuera. Las flores, que exhalan un grato perfume, y se encuentran á veces reunidas en un pequeño espacio en número de 20 ó 30, tienen 38 centímetros de diámetro, son blancas y rosadas, y contienen muchos centenares de pétalos (2). Pœppig da tambien á las hojas de su *Euryala amazonica*, que halló cerca de Tefé, un diámetro de 1^{m},84 centímetros (3). Si las hojas de la Euryala y de la Victoria

(1) *Comptes rendus de l' Academie des sciences*, 1839, t. VIII, p. 454, t. IX ps. 614 y 781.

(2) Roberto Schomburgk, *Reisen in Guiana*, 1841, p. 233.

(3) Pœppig, *Reise in Chili, Peru und auf dem Amazonenstrome*, 1836, t. II, p. 432.

presentan en todas las dimensiones el mayor desarrollo del parenquima, en cambio en la Citinea parásita, descubierta en Sumatra en 1818, por el doctor Arnold, es donde la flor alcanza las proporciones mas gigantescas. La *Rafflesia Arnoldi*, de Roberto Brown, presenta una flor sin pedículo, cuyo diámetro llega casi á 1 metro, y que está rodeada de grandes escamas foliáceas. Tiene como los hongos un olor animal parecido al de la carne de buey.

DE LA FISONOMIA DE LAS PLANTAS.

CAPITULO XVIII.

PARTICULARIDADES.

BEJUCOS, PLANTAS TREPADORAS.

Segun la division establecida por Kunth en las Bauhineas, pertenece el género *Bauhinia* propiamente dicho, al nuevo continente. El Bahuinia de Africa (*Bauhinia rufés-cens*, Lam.), es el *Paulelia* de Cavanillas, género del cual hemos hallado algunas especies nuevas en la América del Sur. Los *Banisteria* de la familia de las Malpighiáceas, son tambien, hablando exactamente, una forma americana. Con todo, dos de sus especies se encuentran en las Indias Orientales, y una tercera, descrita por Cavanillas (1) con el nombre de *Banisteria leona*; es originaria del Africa Occidental.

Bajo los trópicos y en el hemisferio meridional, existen especies pertenecientes á muy diversas familias, ras—

(1) Cavanillas (Antonio-José), sacerdote y botánico español, director del Jardin Botánico de Madrid, nació en 1745 y murió en 1804. Quedan de él: las *Monadelphiæ classis dissertationes*, Paris, 1785 ; las *Icones et descriptiones plantarum Hispaniæ*, Madrid, 1791-1799, 6 vol. en fol., con 601 láminas dibujadas por él ; las *Lecciones de botánica*, 1801, en 8.º.

treras ó trepadoras todas, sin embargo, y que hacen impenetrables las selvas á los hombres, accesibles, por el contrario, y estancia cómoda, para los Cuadrumanos, los Cercoleptes y los Gatos-Tigres. Gracias á los Bejucos, pueden pasar de un árbol á otro rebaños de animales que viven en sociedad, escalar rápidamente las ramas mas altas y atravesar los arroyos.

Del propio modo que en el mediodia de Europa y en la América del Norte, el Lúpulo, entre las Urticáceas, y las especies del género *Vitis*, entre las Ampelídeas, son verdaderos Bejucos, así tambien hay bajo los trópicos Gramíneas rastreras y trepadoras. En las altas llanuras de Bogotá, en el paso de Quindiu, y en los bosques de Cinchona que rodean á Loja, hemos visto á nuestra *Chusquea scandens* Bambusácea próxima al *Nastus*, enlazando á grandes troncos de árboles sobre los que se desplegaban las brillantes flores de las Orquídeas. El *Bambusa scandens* que encontró Blume en Java, pertenece probablemente al *Nastus* ó al *Chusquea*, de la familia de las Gramíneas, el Carrizo de los colonos españoles. Carecen por completo de plantas trepadoras, á mi parecer, las selvas de Abetos de Méjico; pero en Nueva-Zelandia, se vé, al lado de una Esmilácea (*Ripogonum parviflorum*, Rob. Brown), que hace casi impenetrables los bosques, una Pandánea olorosa, el *Freycintia Osanksii*, que se enlaza al tronco de una alta Conífera de 65 metros, el *Podocarpus dacryoides* de Richard, llamado *Kakikatea* en el dialecto del pais (1).

Con las Gramíneas y las Pandáneas trepadoras contrastan las flores brillantes y abigarradas de las Pasifloras, de las cuales hallamos una especie arborescente y erguida (*Passiflora glauca*), en los Andes de Popayan, á 3,197 metros sobre el mar, las flores de las Bignonáceas, de las *Mutisia*,

(1) Ernesto Dieffenbach, *Travels in New-Zeeland*, 1843, t. I. p. 426.

de las *Asltrœmeria*, de las *Urvillœa* y de las Aristoloquia. Entre estas últimas, nuestra *Aristolochia cordata* tiene un cáliz coloreado de púrpura, que mide 43 centímetros de diámetro (1). Muchas de estas plantas trepadoras deben á la forma tetrágona de su tallo, á sus aplastamientos que no son efecto de presion exterior alguna, á sus ondulaciones á derecha é izquierda, una fisonomía singular. Los surcos que atraviesan al cuerpo leñoso en las *Bignonia* y *Banisteria*, asi como las grietas porque penetra la corteza á gran profundidad, presentan en la seccion trasversal del tallo de estos Bejucos, figuras en forma de cruz ó de mosáicos (2).

(1) «Flores gigantei, pueris mitræ instar inservientes.»

(2) Puede verse el dibujo muy exacto que de ellas se dá en el *Curso de botánica* de Adriano de Jussieu (ps. 77-79, fig. 105-108).

DE LA FISONOMIA DE LAS PLANTAS.

CAPITULO XIX.

PARTICULARIDADES.

ALOES.

A este grupo vegetal, caracterizado por la uniformidad de su fisonomía, pertenecen el *Yucca aloifolia*, que penetra en el Norte hasta la Florida y la Carolina del Sur, el *Yucca angustifolia* de Nuttal, que se extiende en la misma direccion hasta las márgenes del Misuri, el *Aletris arborea*, el Dragonero de las Canarias y otras dos *Dracæna* de Nueva-Zelandia, algunos Euforbios arborescentes y el *Aloë dichotoma* de Linneo, (género *Rhipipodendron* de Willdenow), y finalmente, el célebre *Kober-boom*, que sobre un tronco de 6 metros $^1/_2$ de altura y de 1,^{m}30 de espesor, lleva una corona cuya circunferencia llega á medir 130 (1). Las formas que acabo de citar, corresponden á familias muy diversas: á las Liliáceas, las Asfodeleas, las Pandaneas, las Amarilideas y las Euforbiáceas. Todas ellas, sin embargo, excepto la última, se refieren al

(1) Patterson, *Reisen in das Land der Hottentotten*, p. 55.

gran grupo de las Monocotiledones. Vimos en Nueva-Granada, en las orillas del Rio Magdalena, una Pandanea, el *Phytelephas macrocarpa* de Ruiz, cuyas hojas pinnadas le dan cierto parecido á una Palmera pequeña. El *Tagua*, que con este nombre llaman los Indios á dicha planta, es por otra parte hasta hoy, segun observacion de Kunth, la única Pandanea del nuevo continente. El *Doryanthes excelsa*, de Nueva-Gales del Sur, planta singular, descrita primeramente por un sagaz observador, Correa de Serra, y que tiene, con un tallo de considerable altura, el porte de la Pita, es una Amarilidea, como nuestros humildes Narcisos y Junquillos

No han de confundirse en los Aloes de figura de candelabros, las ramificaciones del tronco con los vástagos florales, que son los que dan al Aloe americano ó Pita (*Agave americana* ó Maguey de Cocuyza), planta que falta completamente á Chile, y al *Yucca acaulis* (Maguey de Cocuy), tal apariencia, cuando se produce la gigantesca inflorescencia de estas plantas, fenómeno muy fugaz como es sabido. Algunos Euforbios arborescentes deben, sin embargo, su fisonomía particular, á la disposicion de sus ramas. Lichtenstein (1) describe con gran vivacidad la impresion que le hizo sentir en el pequeño cabo del rio de Chamtoos, cerca del de Buena-Esperanza, la vista de un *Euphorbia officinarum*. Era el árbol tan simétrico en todas sus partes, que hasta la altura de 10 metros, se repetia la misma figura de candelabro en pequeño en cada ramificacion. Todas las ramas estaban erizadas de espinas agudas.

Las Palmas, las Yucca, los Aloes, los Helechos de tallos altos y los *Theophrasta*, cuando se los puede ver en todo el lujo de su vegetacion, presentan un cierto aire de familia,

(1) En la obra intitulada: *Reisen in südlichen Africa*, 1.ª part., p. 370.

por su tallo sin ramas y el elegante ornamento de su corona, siquiera luego difiera mucho la estructura de sus partes florales.

El *Melanoselinum decipiens* de Hoffmann, cuya altura es á veces de 3 á 4 metros, importado de la isla de Madera á nuestros jardines, pertenece á un grupo distinto de Umbelíferas arborescentes, afines por otra parte á las Araliáceas, y á las que se enlazarán seguramente nuevas especies que resta descubrir todavía. El *Ferula*, el *Heracleum* y el *Thapsia*, llegan á tener tambien considerable elevacion; pero con todo no son aun sino plantas herbáceas. El *Melanoselinum* es todavía casi el único árbol umbelífero que se conoce; el *Bupleurum* (Tenoria) *fruticosum* de Linneo, que crece en las costas del Mediterráneo, el *Bubon galbanum* del Cabo, el *Crithmum maritimum* de las costas europeas, son tan solo arbustos. Las regiones tropicales, cuyas llanuras, como ya lo notó Adanson muy atinadamente, carecen casi por completo de Umbelíferas y Crucíferas, nos mostraron en las elevadas cumbres de los Andes, en la América meridional y en Méjico, las Umbelíferas mas diminutas. De 38 especies que recogimos en estas montañas, en alturas cuya temperatura media es inferior á 10° Réaumur, se encontraron á 4,093 metros el *Myrris andícola*, el *Fragosa arctioïdes* y el *Pectophytum pedunculare*, adheridos como musgos á las piedras ó á la tierra helada, confundiéndose con una especie enana tambien de Draba alpina. Las únicas Umbelíferas de los trópicos que hemos visto en las llanuras del nuevo continente, son dos especies de Hidrocotile (*H. umbellata* y *H. leptostachya*). Las hallamos entre la Habana y Batabano, en el límite extremo de la zona tórrida.

DE LA FISONOMIA DE LAS PLANTAS.

CAPITULO XX.

PARTICULARIDADES.

GRAMÍNEAS.

El grupo de las Gramíneas arborescentes, reunidas por Kunth bajo el nombre de Bambusáceas, en la gran obra donde ha descrito las plantas recogidas por Bonpland y por mí, es uno de los mas magníficos ornamentos de la Flora tropical. La palabra *bambu* ó *mambu*, existe en la lengua de los Malayos, aunque aislada, segun Buschmann; pues la expresion habitual para designar esos tubos huecos es mas bien *buluh*, que se pronuncia como está escrita en Java y Madagascar. El número de los géneros y de las especies de que este grupo se compone, ha tomado gran aumento por la solicitud y celo de los viajeros. Háse reconocido que falta el género *Bambusa* completamente al nuevo mundo, que posee en cambio exclusivamente *Chusquea* y *Guadua* gigantescos, de 16 á 20 metros de altura, cuya existencia hemos averiguado los primeros. Está comprobado ademas que los *Arundinaria* de Richard viven en ambos continentes, pero con diferencias especificas; que el *Bambusa* y el *Beesha*

de Rheede, crecen en la India y en el Archipiélago indio; finalmente que se encuentra el Nastus en Madagascar y en la isla de Borbon. Exceptuando al *Chusquea*, que trepa á considerable altura, todas estas formas se reemplazan morfológicamente en las diversas partes de la tierra. En el hemisferio setentrional, á gran distancia de la zona tórrida, saluda con placer el viajero que visita el valle del Misisipí, una forma de Bambú, la *Arundinaria macrosperma*, llamada antes *Miegia* y *Ludolfia*. M. Gay, descubrió en el hemisferio meridional, en Chile, entre los 37 y 42 grados de latitud, una Bambusácea de 6 $^1/_2$ metros de elevacion. Es una especie no descrita aun de *Chusquea*, que no trepa y que se sostiene á sí misma como un tronco de árbol. Crece mezclada con el *Drymis chilensis*, en selvas uniformemente pobladas de *Fagus obliqua*.

Mientras que en las Indias orientales es el *Bambusa* tan comun, que en Mysore y Oryssa se comen con miel sus granos como el arroz (1), el *Guada* por el contrario, es muy raro en la América meridional, hasta el punto de no haber podido procurarnos sus flores más de dos veces en cuatro años: la primera fue en las márgenes solitarias del Casiquiaro, que une el Orinoco al Rio Negro y al Amazonas; la segunda en la provincia de Popayan, entre Buga y Quilichao. Sorprende el que algunas plantas, á pesar de su vigoroso crecimiento, no puedan florecer en ciertas localidades. Tal sucede á los Olivos de Europa plantados siglos hace bajo los trópicos en Quito, á una altura de 2,924 metros sobre el mar. Tampoco florecen el *Olea europœa*, los Nogales y Avellanos en la Isla de Francia (2).

Puesto que algunas Bambusáceas ó Gramíneas arbo-

(1) Buchanan, *Journey through Mysore*, t. II, pág. 341; Stirling, en las *Asiatical Researches*, t. XV, pág. 205.

(2) Bojer, *Hortus Mauritianus*, 1837, pág. 201.

rescentes penetran en la zona templada, es indudable que no se resienten en la zona tórrida del clima templado de las montañas. Sin embargo, como plantas sociales, ofrecen una vegetacion mas lozana entre la costa del mar y una altura de 780 metros, por ejemplo en la provincia de la Esmeralda, al Oeste del volcan de Pichincha, donde el *Guadua angustifolia* (1) segrega interiormente gran cantidad de tabaschir silíceo ó leche de corteza, en sanscrito *tvakkschîra*. Las mediciones barométricas nos probaron que el Guadua sube, en el desfiladero de los Andes de Quindiu, hasta 1,754 metros sobre el mar. Bory de Saint-Vincent llama con razon al *Nastus borbonicus*, planta alpina; y refiere que en la isla de Borbon no desciende en la falda del volcan, mas abajo de 1,169 metros. Este fenómeno de ciertas formas vegetales, que habituadas al calor de la llanura se producen con todo en alturas considerables, recuerda aquel grupo de Palmas de las montañas que ya he citado, y que comprende el *Kunthia montana*, el *Ceroylon andícola*, el *Orlodoxa frígida*, y un matorral de Musáceas de 5 metros de altura del género *Heliconia* ó quizá del *Maranta*, que ví aisladas á 2,144 metros de elevacion, en la Silla de Caracas. Así como la forma de las Gramíneas compone en general, con excepcion de algunas Dicotiledones herbáceas que viven aisladas, la última zona de plantas fanerogamas, en las cimas nevadas, asi tambien se reconoce, avanzando horizontalmente hácia las regiones polares, que la vegetacion de las plantas fanerogamas cesa con las Gramíneas.

La geografía botánica debe á mi jóven amigo José Hooker, quien en el momento casi de regresar del viaje que emprendió con Sir James Ross á las regiones glaciales del polo Sur, penetró en el Himalaya tibetano, no sólo una

(1) El *Bambusa Guadua* de nuestras *Plantas equinocciales*, t. I, lám. 2.

considerable masa de materiales, sino resultados generales de mucha importancia. Uno de estos es, el haber observado que entre las plantas fanerogamas; las Gramíneas avanzan 17° 30′ mas cerca del polo Norte que del polo Sur. El *Trisetum subspicatum*, que siguiendo toda la cadena de las Cordilleras del Perú y de las Montañas Peñascosas, se extiende desde allí hasta la isla de Melville, Groenlandia é Islandia, que crece aun en los Alpes de Suiza y del Tirol, como en el Altai, el Kamtschatka y en la isla de Campbell, al Sur de Nueva-Zelandia, se encuentra igualmente en las islas Falkand ó archipiélago de las Maluinas, al lado de masas espesas de *Tussoc*, especie de Gramínea llamada por Forster *Dactylis cæspitosa* y colocada por Kunth entre las *Festuca*. Esta planta se halla tambien en la Tierra de Fuego, donde vive á la sombra del *Fagus antarctica* de hojas de abedul, por lo tanto, desde los 84° de latitud austral, hasta los 72° 50′ de latitud boreal, lo cual constituye una zona de 127 grados. «Pocas plantas ocupan una region tan extensa, dice José Hooker en su *Flora antarctica*, como el *Trisetum subspicatum* Beauv., y no conozco ninguna otra especie de las regiones árticas, que exista igualmente en el polo opuesto (1).» Las islas de la Shetlandia austral, que el estrecho de Bransfield separa de la Tierra de Luis Felipe, descubierta por Dumont d'Urville, y del volcan llamado Pico Haddington, de 2,149 metros de altura (latitud 64° 12′), han sido exploradas despues por un botánico de los Estados-Unidos de la América setentrional, el doctor Eights. Encontróeste, probablemente entre 62° ó 63° 15′ de latitud austral, una pequeña gramínea, el *Aira antarctica* (2), que es de todas las plantas fanerogamas

(1) «Few grasses have so wide a range as *Trisetum subspicatum* Beauv., nor am I acquainted with any other Arctic species which is equally an inhabitant of the opposite polar regions.»

(2) Hooker, *Icon plant.*, t. II, lám. CL.

descubiertas hasta hoy la mas inmediata al polo Sur (1).

En la isla de la Decepcion, que es parte del mismo grupo (latitud 64° 50′), ya no hay Gramínea alalguna, sino solo Líquenes. Así es que mas al Sudoeste, en la isla de Cockburn (latitud 64° 12′), cerca de la tierra de Palmer, únicamente se han observado Lecanorus, Lecídeas y 5 especies de Musgos, entre ellos nuestro *Bryum argenteum*. Estas plantas parecen ser la *ultima Thule* de la vegetacion antártica; mas al Sur, se pierden tambien las Criptógamas terrestres. Tampoco halló Hooker ningun vestigio de vida vegetal, en una islita situada frente al monte Herschel, en medio del golfo formado por la Tierra Victoria (latitud 71° 49′), ni en la isla de Franklin, que está á 38 leguas al Norte del volcan Erebus, que se levanta á casi 3,769 metros (latitud austral 76° 7′). Aun los vegetales de organizacion mas completa están repartidos de modo muy diverso en las altas regiones del Norte. Allí las fanerogamas se adelantan 18° 30′ mas cerca del polo que en el hemisferio boreal. La isla de Walden, que está á 80° 30′ de latitud Norte, cuenta aun 10 fanerogamas. A igual distancia de los polos, la vegetacion fanerogámica antártica es mas pobre en especies. Así la Islandia tiene 5 veces mas fanerogamas que el grupo meridional de las islas Auckland y de las islas Campbell; pero la vegetacion antártica, mas uniforme, tiene en cambio, gracias á ciertas influencias climáticas, mas sávia y lozanía (2).

(1) «The most antarctic flowering plant hitherto discovered.»

(2) Compárese Hooker, *Flora antarctica*, con Sir James Ross, *Voyage in the Sout ern and Antarctic regions*.

DE LA FISONOMIA DE LAS PLANTAS.

CAPITULO XXI.

PARTICULARIDADES.

HELECHOS.

Si, de acuerdo con un sabio profundamente versado en el conocimiento de las plantas ágamas, el doctor Klotzsch, evaluamos en 19,000 el número de las especies de criptógamas descritas hasta hoy, deberán figurar los Hongos en esta suma por 8,000, de cuya cifra corresponde $^1/_8$ á los Agáricos; los Líquenes por 1,400 cuando ménos, segun J. de Flotow de Hirschberg y Hampe de Blankenbourg; las Algas por 2,580; los Musgos y Hepáticas por 3,800, segun Cárlos Muller de Halle y el doctor Gottsche de Hambourg; los Helechos por 3,250. Debemos este último é importante cálculos á las especiales investigaciones del Profesor Kunze de Leipzig. Es cosa sorprendente, el que del número de 3,250 especies, encierre la familia de los Polípodios por sí sola 2,165, mientras que otras formas, aun los Licopodios y los Hymenophyllum, no contienen sino 350 y 200. Siempre resulta que conocemos casi tantos Helechos como Gramíneas.

Cabe extrañar que los escritores clásicos de la anti-

güedad, Teofrasto, Dioscórides y Plinio, no hayan hecho indicacion en parte alguna de esta hermosa forma arborescente de los Helechos, mientras que se hace mencion, refiriéndose sin duda á los informes y relaciones esparcidos por los compañeros de Alejandro (Aristóbulo, Megastenes y Nearco), de los Bambúes, «que en los huecos abiertos entre sus nudos casi habrian llevado á navegantes como en una barca (1);» de árboles de la India, «cuyas hojas no eran menores que un escudo (2);» de la Higuera que arraiga por sus ramas y de las Palmeras, «de altura tan grande que las flechas no hubieran pasado por encima (3).» Encuentro la primera descripcion de los Helechos arborescentes en la *Historia de las Indias*, de Oviedo. «Entre la multitud de Helechos, dice este viajero enviado á Haití por el rey Fernando el Católico en calidad de director de los lavaderos de oro, los hay *que yo cuento por árboles, tan gruesos como grandes pinos y muy altos*.» Oviedo exagera la altura de los Helechos arborescentes. En los espesos bosques que rodean á Caripa, no pasa nuestra misma *Cyatea speciosa* de 10 ó 12 metros; y un excelente observador, M. Ernesto Dieffenbach, no encontró troncos de *Cyatea dealbata* que excediesen de 13 metros, en la mas setentrional de las tres islas de Nueva-Zelandia. Vimos cerca de las Misiones de Chaymas, en lo mas profundo de bosques sombríos, *Cyathea speciosa y Meniscium* muy sanos y bien desarrollados, cuyos troncos escamosos estaban cubiertos de un polvo carbonoso y brillante. Parece resultar este fenómeno, de la descomposicion particular que experimentaban las partes fibrosas de que estaban formados los peciolos viejos.

Entre los trópicos, en la pendiente de las Cordilleras donde aparecen superpuestos todos los climas unos á otros

(1) «Quæ fissis internodiis lembi vice vectitabant navigantes.»

(2) «Quarum folia non minora clypeo sunt.»

(3) «Tantæ proceritatis, ut sagittis superjici nequeant.»

como capas distintas, la verdádera zona de los Helechos arborescentes está situada entre 975 y 1,624 metros sobre el mar. Algunas veces, no muchas, en la América del Sur y en la meseta de Méjico, se aproximan algo hácia las calurosas llanuras bajando hasta 391 metros solamente. La temperatura media de esta zona afortunada oscila entre 17° y 14° 5′. Extiéndese hasta la region de las nubes que están mas cerca del mar y la llanura, por lo cual goza á la voz y sin interrupcion de una temperatura uniforme y de gran humedad (1). Los habitantes de orígen español llaman á esta zona «Tierra templada de los Helechos (2).»

Tres condiciones distintas se ven rennidas en las faldas de las montañas y en los valles de la cadena de los Andes, particularmente en el hemisferio meridional: un calor suave, una atmósfera saturada de vapor, una gran uniformidad de humedad y temperatura; tambien los Helechos arborescentes penetran hasta el estrecho de Magallanes y la isla de Campbell; en consecuencia, hasta una latitud meridional que corresponde casi á la latitud de Berlin. Diversas especies de Helechos arborescentes vegetan bien á grandes distancias del Ecuador: el *Dicksonia Squarrosa*, por ejemplo, en la Dusky-Bay de la Nueva-Zelandia, á los 46° de latitud austral, el *Dicksonia antárctica* de Labillardiére, en la tierra de Diemen, un *Thyrsopteris* en la isla de Juan Fernandez, un *Dicksonia* no descrito todavía, cuyo tronco llega de 4 á 5 metros de altura, en la parte meridional de Chile, cerca de Valdivia; finalmen-

(1) Roberto Brown, en *Expedition to Congo*, Ap., p. 423.

(2) El nombre de los Helechos es en árabe *feledschum*, de donde los Españoles compusieron *helechos*, segun su costumbre de cambiar *f* en *h*. Acaso la denominacion árabe tiene la misma raiz que el verbo *faladscha* «él divide,» relacion que se explicaria por las delicadas divisiones de las hojas de los Helechos. (Abú-Zacaria Ebn el Awan, *Libro de agricultura*, traducido por J. A. Banqueri, 180, t. II, Madrid, p. 736).

te, un *Lomaria*, algo mas pequeño, en el estrecho de Magallanes. En la isla de Campbell, siquiera mas aproximada todavía al polo antártico (53° 30′ lat.), los troncos del *Aspidium venustum* miden 1 metro 30 centímetros de elevacion antes del nacimiento de las hojas.

Puede reconocerse cuáles son las condiciones climáticas favorables al desarrollo de los Helechos, ateniéndose á las leyes numéricas de los cocientes que representan su distribucion en la superficie del suelo. En las llanuras de los grandes continentes, este cociente es, segun los cálculos de Roberto Brown, confirmados por mis últimas indagaciones, $^1/_{20}$ de todas las Fanerógamas; bajo los trópicos, en las regiones montuosas, varía entre $^1/_6$ y $^1/_8$. Cambia la relacion en las pequeñas islas sembradas en la superficie del mar: la proporcion de los Helechos á la masa total de las Fanerógamas aumenta allí de tal manera, que el cociente es $^1/_4$ en los grupos de islas del mar del Sur, situadas entre los trópicos, y aun en las islas dispersas de Santa Helena y de la Ascension, representa esta familia la mitad de todas las plantas Fanerógamas (1). Bajo los trópicos, calcula Dumont d'Urville en $^1/_{20}$ la proporcion numérica de los Helechos en los grandes continentes; pero se ve que la cantidad relativa de estas plantas disminuye rápidamente á medida que se avanza hácia la zona templada. Los cocientes son: en la América setentrional y las islas Británicas, $^1/_{35}$; en Francia, $^1/_{58}$; en Alemania, $^1/_{52}$; en las partes áridas de la Italia meridional, $^1/_{74}$, y en Grecia, $^1/_{84}$. Hácia la zona glacial aumenta de un modo considerable la frecuencia relativa de los Helechos. El número de las diversas especies que componen esta familia dismi-

(1) Dumont d'Urville, *Distribucion geográfica de los Helechos sobre la superficie del globo*, en los *Anales de ciencias naturales*, 1825, t. VI, ps. 51, 66 y 73.

nuye en efecto con mas lentitud que las correspondientes á todas las demas familias de plantas Fanerógamas, y la masa de los indivíduos en cada especie, hace creer no solo en un predominio relativo, sino en una abundancia absoluta. Segun los catálogos de Wahlenberg y de Hornemann, las cifras proporcionales de los Helechos son: $^1/_{25}$ para Laponia, $^1/_{18}$ para Islandia, y $^1/_{12}$ para Groenlandia.

Tales son en el actual estado de nuestros conocimientos las leyes naturales que se manifiestan en la distribucion de esta graciosa forma de los Helechos. Pero desde hace cierto número de años, parece como que se está en la huella de otra ley tambien natural, de la ley morfológica que rige la reproduccion de los Helechos, reputados hasta el momento en que escribo, plantas Criptógamas. El conde Leszczyc Suminski, que une á un talento de artista muy notable una gran destreza para las observaciones microscópicas, ha descubierto en el pro-embrion de los Helechos, una organizacion destinada á que la fecundacion se produzca. Distingue un aparato femenino y un aparato masculino; situado el primero en células huecas y ovales colocadas en medio del pro-embrion; el segundo en los órganos que, á modo de cirros, dan nacimiento á los anteridios ó hilos en espiral, y que habian sido examinados ya por Nægeli. La fecundacion parece no realizarse por tubos polínicos, sino con ayuda de hilos en espiral ciliados y móviles (1). Por este sistema, los tallos de los Helechos son, segun expresion de Eherenberg (2), el producto de una fructificacion microscópica que se efectuaria sobre el pro-embrion como sobre un disco florífero; y luego, en el curso de su

(1) Suminski, *zur Entwickelungs Geschichte der Farr-krauter*, 1848, páginas 10-14.

(2) *Monatliche Berichte der Akademie zu Berlin.* Enero de 1848, p. 20.

crecimiento, muchas veces arborescente, serian los Helechos plantas sin flores y sin frutos, que solo producirian bulbillos, no siendo granos, sino yemas, las esporas colocadas en pequeños grupos *(sori)* en el envés de las hojas.

DE LA FISONOMIA DE LAS PLANTAS.

CAPITULO XXII.

PARTICULARIDADES.

SAUCES.

De los principales representantes de las Salicíneas, de los Sauces propiamente dichos, se conocen ya próximamente 150 especies, que cubren las regiones setentrionales del globo, desde el Ecuador hasta Laponia. Su número y la variedad de formas, aumentan entre los 46 y 70 grados de latitud, sobre todo en la parte de la Europa setentrional, tan profundamente accidentada por las antiguas revoluciones del globo. Conozco entre los Sauces de los trópicos 10 ó 12 especies que merecen, como los del hemisferio meridional, particular atencion.

La naturaleza parece complacerse en multiplicar sin límites, y bajo todas las zonas, ciertas formas animales, tales como las Palmípedas, las Melirostras y las Palomas; así tambien en el reino vegetal se extienden en inmensos espacios los Sauces, y los diferentes Pinos y Encinas, que siquiera produzcan siempre los mismos frutos, se distinguen con frecuencia unos de otros por la figura de las

hojas. En los Sauces, al contrario, el follaje, la ramificacion y todo el conjunto de la fisonomía son casi completamente semejantes bajo los climas mas opuestos; la analogía es quizá mayor aun que en las Coníferas. En una region mas meridional de la zona templada, situada de la parte de acá del Ecuador, el número de las especies de Sauces disminuye notablemente. Sin embargo, Túnez posee, segun la *Flora atlántica* de Desfontaines (1), una especie particular próxima al *Salix caprea;* y el Egipto encierra, segun Forskal, 5 especies diversas, cuyos aumentos masculinos producen por destilacion el *aqua salicis*, empleado con frecuencia en Oriente por sus propiedades medicinales. El Sauce que he visto en las Canarias (*Salix canariensis*), es tambien, segun Leopoldo de Buch y Christian Smith, una especie singular, pero comun sin embargo á este grupo de islas y á la isla de Madera. Wallich señala en su catálogo de las plantas del Himalaya y del Nepaul, 13 Sauces pertenecientes á la zona subtropical de las Indias orientales, parte de los cuales han sido descritos ya por Don, Roxburgh y Lindley. El Japon tiene tambien sus Sauces indígenas; uno de ellos, el *Salix Japonica* de Thunberg, crece igualmente en las montañas del Nepaul.

Antes de mi viaje no se habia descubierto, que yo sepa, entre los trópicos, ninguna otra especie de Sauces, sino el *Salix tetrasperma*. Recogimos 7 nuevas, 3 de las cuales, fueron halladas en la meseta de Méjico, hasta la altura de 2,598 metros. Mas arriba, subiendo, como lo hemos

(1) Louiche Desfontaines (Renato), botánico francés, miembro de la Academia de ciencias, nació en Bretaña en 1750 y murió en 1833. Visitó las costas de los Estados berberiscos de 1783 á 1786, para estudiar la Flora de esta region. Publicó en 1798 el resultado de sus investigaciones bajo el nombre de *Flora atlántica*, 2 vol. en 4.° con láminas. Se le deben además: *Memoria sobre la irritabilidad de las plantas*; *Experimentos sobre la fecundacion artificial de las plantas*; *Observaciones sobre la Dátilera, el Loto de Libia y la Encina de bellotas dulces*; etc.

hecho muchas veces en los Andes de Méjico, de Quito y del Perú, hasta las planicies de montañas situadas entre 3,899 y 4,729 metros de elevacion, nada vimos semejante á los diminutos Sauces rastreros que crecen en gran número en los Pirineos, en los Alpes, y en Laponia (*Salix herbacea*, *S. lanata* y *S. reticulata*). En Spitzberg, cuyas condiciones meteorológicas guardan mucho parecido con las que reinan en las cimas nivosas de Suiza y Escandinavia, ha descrito M. Martins (1) dos Sauces enanos, cuyo tallo leñoso y ramas rastreras están tan sumergidas en las turberas, que cuesta trabajo reconocer sus hojas entre el musgo. La especie que hallé cerca de Loja (Perú), á la entrada de los bosques de Quinas, á 4° 12′ de latitud austral, y que describió Willdenow con el nombre de *Salix Humboldtiana*, se extiende extremadamente lejos en la parte occidental de la América del Sur. Un Sauce de las playas, el *Sálix falcata*, que hallamos en la costa arenosa del mar del Sur, cerca de Trujillo, es una variedad tan solo de aquel, segun Kunth. Quizá el hermoso Sauce de figura piramidal que nos acompañó á lo largo de las márgenes del Rio Magdalena, á partir de Mahates hasta Bojorque, y se ha propagado tanto, al decir de los naturales, desde hace pocos años, es idéntico al *Salix Humboldtiana*. En la confluencia del Rio Magdalena y del Rio Opon, hemos visto todas las islas cubiertas de Sauces, cuyos troncos no tienen á veces sino 0^m,21656 ó 0^m,27070 de diámetro con una altura de casi 20 me-

(1) Martins (Carlos-Federico), doctor en medicina, botánico y meteorologo francés, nació en Paris en 1806 de una familia de sábios de procedencia alemana. Fue nombrado en 1846 profesor de Botánica en la Facultad de Montpellier. Son suyas, entre otras varias, las obras siguientes: *De la Teratologia vegetal*, 1851, en 4.°; *Obras de Historia Natural de Goethe* (traduccion); *Del microscopio y de su aplicacion al estudio de los seres organizados*, 1839; *Limitacion de las regiones vegetales en las montañas del continente*, 1841, en 8.°; artículos varios en los *Anales de Ciencias Naturales* y en otros periódicos científicos, etc.

tros (1). Lindley ha dado á conocer un Sauce originario del Senegal, por lo tanto de la zona equinoccial africana (2). Blume halló tambien en Java, cerca del Ecuador, dos especies de Sauces: una silvestre y particular de esta isla (*Salix tetrasperma*), y la otra cultivada (*Salix Sieboldiana*). En la zona templada no conozco sino dos Sauces, el *Salix hirsuta* y el *S. mucronata*, ya descritos por Thunberg. Vegetan cerca del *Protea argentea* que tiene á su vez fisonomía de Sauce; sus hojas y ramas jóvenes sirven de alimento á los Hipopótamos en las orillas del Rio Orange. El género *Salix* falta por completo á la Australia é islas próximas.

(1) Humboldt y Kunth, *Nova genera Plantarum*, t. II, p. 22, lám. 99.
(2) Lindley, *Introduction to the natural System of Botany*; p. 99.

DE LA FISONOMIA DE LAS PLANTAS.

CAPITULO XXIII.

PARTICULARIDADES.

MIRTÁCEAS.

Esta forma es elegante y se distingue por sus hojas rígidas, brillantes, apretadas unas con otras, enteras generalmente, pequeñas y puntiagudas. Las Mirtáceas dan un carácter particular á tres regiones diferentes: á la Europa meridional, sobre todo á las islas formadas de rocas calizas ó traquíticas que surgen de la cuenca del Mediterráneo; al continente de Nueva-Holanda adornado por los *Eucaliptos*, *Metr osideros* y *Leptospermum*, y á la region intertropical de la cadena de los Andes, que ya se dilata en llanuras bajas y uniformes, ya se eleva de 2,905 á 3,248 metros sobre el nivel del mar. Esta region montuosa, llamada en Quito la region de los Páramos, está enteramente cubierta de árboles que tienen el porte de los Mirtos, siquiera no pertenezcan todos á la familia de las Mirtáceas. Vegetan á iguales alturas la *Escallonia myrtilloides*, la *E. Tubar*, el *Symplocos Alstonia*, las *Myrica*, y el hermoso *Myrtus mycrophylla*, que hemos hecho grabar en nuestras *Plantas equinocciales* (1),

(1) T. I. p. 21, lám. IV.

y que crece en un suelo micáceo, hasta laaltura de 305 metros, cerca de Vinayacu y del Alto de Pulla, en el Páramo de Saraguru, que embellecen multitud de plantas alpinas de graciosas flores. El *Myrtus myrsinöides*, se eleva hasta 2,412 metros en el Páramo de Guamani. Las 40 especies del género *Myrtus* que recogimos en la zona equinoccial, 37 de las cuales no habian sido descritas aun, pertenecen en su mayoría á la llanura ó á los montes de menor altura. En las de Méjico, donde la elevacion templa el calor tropical, solo vimos una especie de Mirto, el *Myrtus xalapensis*; pero seguramente contiene mayor número la Tierra templada que hace frente al volcan de Orizaba. El *Myrtus maritima*, se nos mostró cerca de Acapulco, en la playa del mar del Sur.

Las *Escallonia* (entre las cuales la *E. Myrtilloïdes*, la *E. Tubar* y la *E. Floribunda*, ornamento de los Páramos, recuerdan tanto la forma de los Mirtos), pertenecian antes, con los *Rhododendron* de Europa y las *Befaria* de la América meridional, los *Clethra*, las *Andromeda* y el *Gaylussacia buxifolia*, á las Ericineas. Roberto Brown ha formado con ellas una familia aparte, que Kunth coloca entre las Filadelfeas y las Hanamelideas (1). La *Escallonia floribunda*, presenta en su distribucion geográfica uno de los mas asombrosos ejemplos de la relacion que existe entre la distancia al ecuador y la altura perpendicular del sitio sobre el nivel del mar. Me apoyo aquí nuevamente en el testimonio de mi ingenioso amigo M. Augusto de Saint-Hilaire (2). «MM. de Humboldt y Bonpland, dice aquel sábio, han descubierto en su expedicion la *Escallonia floribunda* á 2,729 metros, hácia los 4° de latitud austral. Yo la hallé hácia los 21 en el Brasil, en un país elevado, pero

(1) Veánse los apéndices á la obra de Franklin: *Narrative of a Journey to the shores of the Polar Sea*, 1823, p. 765.

(2) *Morfologia vegetal*, 1840, p. 52.

infinitamente mas bajo que los Andes del Perú: es comun entre los 24° 50′ y los 25° 55′, en los campos Geraes; finalmente, se la vuelve á ver en el Rio de la Plata hácia los 35°, al nivel del mismo Oceano.»

El grupo de las Mirtáceas de que son parte los Melaleuca, los Metrosideros y los Eucaliptos, y que se designa con la denominacion colectiva de Leptospermeas, contribuye á producir por la sustitucion de filodios á hojas verdaderas, ó aun por la direccion de las hojas relativamente al peciolo no hinchado, una distribucion de luz y sombra de que no pueden dar idea nuestros espesos bosques. Ya á los primeros viajeros botánicos que visitaron la Nueva-Holanda habia chocado este singular fenómeno. Roberto Brown mostró el primero que se produce, por la posicion de los peciolos que se ensanchan verticalmente, como en los filodios de las *Acacia longifolia* y *suaveolens*, y tambien por la circustancia de caer la luz entre planos verticales, y no sobre superficies horizontales (1). Las leyes morfológicas que rigen el desarrollo de los órganos foliáceos, determinan tambien el modo particular de su iluminacion, y fijan el límite de la sombra y de la luz.

«Los filodios, dice Kunth, no pueden producirse á mi ver sino en las familias que tienen hojas compuestas y pinnadas; y con efecto, no se los halla sino en las Leguminosas, entre las Acacias. Las hojas de los Eucaliptos, Metrosideros y Melaleuca, son sencillas y su posicion vertical depende de una semitorsion del peciolo. Es de notar por lo demás, que las dos superficies de la hoja presentan igual aspecto.»

En las selvas poco sombrías de Nueva-Holanda, son estos efectos de óptica tanto mas frecuentes, cuanto que

(1) Adriano de Jussieu, *Curso de Botánica*, ps. 106, 120 y 700; Darwin, *Journal of Researches*, 1845, p. 433.

algunas especies de Eucaliptos y de Acacia, pertenecientes á los dos grupos de las Mirtáceas y de las Leguminosas, componen casi la mitad de la vegetacion arborea, toda la cual ofrece un color gris. Ademas los Melaleuca producen entre las capas del líber películas que se desprenden fácilmente, salen hácia afuera y recuerdan por su blancura la corteza de nuestros Abedules.

Los límites de las Myrtáceas difieren mucho en los dos continentes. Segun Hooker, apenas pasa en el nuevo mundo esta familia de los 26° de latitud Norte, sobre todo hácia la region occidental (1). En cambio se encuentran, segun Gay, en el hemisferio meridional, en Chile, 10 especies de *Myrthus* y 22 de *Eugenia*, que mezcladas con Protáceas (*Embothrium*, *Lomatia*) y con el *Fagus obliqua*, parecen verdaderas selvas. Las Mirtáceas se hacen ya mas comunes hácia los 38° de latitud austral, en la isla de Chiloe, por ejemplo, donde una especie próxima á los Metrosideros, el *Myrtus stipularis*, forma matorrales casi impenetrables, llamados *Tepuales*, como tambien en Patagonia y hasta en la punta extrema de la Tierra de Fuego, á los 56° de latitud. Las Mirtáceas, que en el Norte de Europa no penetran sino hasta los 46°, avanzan en Australia, Tasmania, Nueva-Zelandia y las islas de Lord Aukland, hasta los 50° 30′ de latitud meridional.

(1) *Flora antarctica*, p. 12.

CONCLUSION DEL LIBRO IV.

Al bosquejar en los cuadros anteriores la fisonomía de las plantas, me he propuesto sobre todo, tres objetos íntimamente enlazados: he querido hacer resaltar la diferencia absoluta de las formas, indicar su relacion numérica, es decir, el lugar que ocupan, en tal ó cual region, en la masa total de las plantas fanerógamas, últimamente, su distribucion geográfica, segun las latitudes y climas. Cuando se desea elevarse á concepciones generales sobre las formas vivas, no se han de separar, creo yo, la geografía de los vegetales, el estudio de sus relaciones numéricas y el de su fisonomía. Tampoco se ha de limitar el estudio de la fisonomía de las plantas á los singulares contrastes que presentan los organísmos considerados aisladamente: ha de procurar descubrir las leyes que determinan la fisonomía de la naturaleza en general, los diversos caractéres que la vegetacion comunica al paisage en toda la superficie del globo, y la impresion viva que producen la reunion y el contraste de formas opuestas, bajo zonas que difieren en latitud y elevacion. Abarcando esta esfera de observaciones es como se puede desentrañar el fundamento de la estrecha conexion que enlaza á las cuestiones precedentemente tratadas. Es este un terreno poco cultivado hasta el dia. He procurado con esfuerzo seguir el método que inauguró de

tan brillante manera Aristóteles en sus obras de zoología, y que es la mas segura base de la certeza científica: el método en que tendiendo siempre á generalizar las ideas, se aducen á cada paso ejemplos para comprobacion, de modo que se penetre en los pormenores mas particulares de los fenómenos.

Las formas vegetales, consideradas segun las diferencias de su aspecto exterior, no son naturalmente susceptibles de una clasificacion severa. Aquí, como en general siempre que es preciso fijarse en las apariencias, se muestran ciertos tipos esenciales que ofrecen entre sí los contrastes mas decididos. Tales son los grupos de las Gramíneas arborescentes, de los Aloes y los Cactos, de las Palmas, Coníferas, Mimosas y Bananos. Muchas veces algunos indivíduos desprendidos de estos grupos bastan para dar el carácter de una region y dejan una impresion duradera en el espíritu del observador que, á falta de ciencia, está dotado de sensibilidad. Quizá sin embargo las formas que no descuellan ni por la configuracion y disposicion de sus hojas, ni por las relaciones del tallo y de las ramas, que no se hacen notar ni por el vigor ó la gracia, ni por el empobrecimiento melancólico de los órganos apendiculares, sean el mayor número y su masa domine á todos los vegetales restantes.

Puesto que una clasificacion basada en la fisonomía, una division por grupos segun la *facies* exterior no es aplicable al conjunto del reino vegetal, debe descansar la distribucion de las plantas segun su aspecto, en fundamentos muy diversos de los del sistema natural, que tiene la ventaja de comprender todas las formas. Las clasificaciones subordinadas á la fisonomía de las plantas y la eleccion de los tipos principales parten de todo lo que tiene masa, del tallo, de la ramificacion y los órganos apendiculares, por lo que ha de entenderse la figura y disposicion de las ho-

jas, su magnitud, la naturaleza y estado del parénquima. Tienen pues por base estas divisiones, lo que hoy se llama sobre todo órganos de la vegetacion, de que depende la conservacion, esto es, la nutricion y desarrollo del indivíduo. La botánica sistemática, por el contrario, presenta las familias naturales segun la observacion de los órganos reproductores, esto es, en los que cooperan á la conservacion de la especie (1). En la escuela de Aristóteles (2) se enseñaba ya, que la produccion de los granos es el fin supremo de la existencia y vida de las plantas. La ley segun la que se desarrollan los órganos de la fecundacion, ha llegado á ser, desde Gaspar Federico Wolf (3), y nuestro gran poeta Gœthe (4) despues, el fundamento morfológico en que descansa toda la botánica sistemática.

De este modo, la botánica ordenada en sistema, y la clasificacion de las plantas, segun su fisonomía, arrancan, repito, de dos principios diferentes: la primera toma por punto de partida los caracteres comunes que se manifiestan en la inflorescencia, ó en los delicados órganos de la generacion; la segunda, la configuracion de las partes que cons-

(1) Kunth, *Lehrbuch der Botanik*, 1847, t. I, p. 511; Schleiden, *die Pflanze und ihr Leben*, 1848, p. 100.

(2) *Problem.*, xx, 7.

(3) Wolf, *Dissertatio sistens theoria generationis*, Halle, 1759, en 4.° y en 8.°—Gaspar-Federico Wolf, anatómico aleman, profesor de fisiologia y anatomia en San Petersburgo, nació en Berlin en 1735, y murió en Rusia en 1794. Confundésele á veces con otros sabios de apellido Wolf, sobre todo con el filósofo y matemático Cristiano, baron de Wolf, que nació en 1679 y murió en 1764, y se ocupó accesoriamente de fisiologia vegetal.

(4) Gœthe (Juan-Wolfgang), el mas célebre poeta de Alemania, nació en Francfort sobre el Mein en 1749, y murió en Weimar en 1832. Se ocupó con mucha sagacidad de historia natural y publicó bajo el título de *Metamorfosis de las plantas* primero, y de *Morfologia* despues, una obra de fisiologia vegetal muy notable. Tambien escribió de anatomia comparada y otros asuntos de la misma ciencia. M. Martins ha publicado una traduccion francesa de las *Obras de Historia natural* de Gœthe.

tituyen los ejes, ó sean el tallo y las ramas, asi como el contorno de las hojas, circunstancia que depende principalmente de la distribucion de los haces vasculares. Ahora bien, como el eje y los órganos apendiculares predominan sobre todos los restantes, por su volúmen y masa, son los que determinan y acentuan la impresion, los que dan individualidad á los vegetales, y por lo tanto al paisaje y á la comarca donde se presentan distintamente tipos de fisonomía singular. En esta esfera la ley se encuentra en la concordancia y afinidad de los signos tomados de los órganos de la vegetacion, esto es, nutritivos. En todas las colonias fundadas por los Europeos, las semejanzas de fisonomía (*habitus*, *facies*) han inducido á los colonos á dar los nombres de su patria á plantas tropicales que producen flores y frutos muy diversos de los que llevan los vegetales á que corresponden originariamente tales nombres. Donde quiera, en ambos hemisferios, los colonos naturales de las regiones setentrionales, han creido encontrar los Alisos y los Alamos, los Manzanos y los Olivos, debiéndose tal ilusion sobre todo á la figura de las hojas y á la direccion de las ramas, y favoreciéndola el recuerdo que trasportaba á los desterrados hacia los vegetales de su país. De esta suerte se han trasmitido nombres de plantas europeas de generacion en generacion, enriqueciéndose en las colonias donde existe la esclavitud, con voces tomadas del idioma de los negros.

El efecto de contraste tantas veces producido por una semejanza perfecta en la fisonomía de las plantas, unida á una diversidad no menor en las partes florales y en los frutos, en otros términos, la oposicion que existe entre la configuracion exterior, dada por los órganos apendiculares, y los órganos sexuales, fundamento en la botánica sistemática de la division en familias naturales, presenta un fenómeno muy digno de interés. Todo induciria á creer que

los modelos de los órganos llamados exclusivamente vegetativos, como las hojas por ejemplo, deberian estar mas subordinados á la extructura de los órganos de la reproduccion. Esta dependencia, sin embargo, no se muestra sino en un limitado número de familias, en los Helechos, Gramíneas, Ciperáceas, Palmeras, Coníferas, Umbelíferas y Aroideas. En las Leguminosas, la concordancia de la fisonomía con la inflorescencia no se deja sorprender sino á condicion de dividir tales plantas en grupos y considerar separadamente las Amariposadas, las Cesalpíneas y las Mimoseas. Los tipos que, comparados dos á dos, presentan con una fisonomía muy análoga, una gran diferencia en la formacion de las flores y de los frutos, son : las Palmas y las Cicadeas, muy afines de las Coníferas; la Cuscuta, especie de Convalvulácea, y el *Cassytha* sin hojas, planta parásita de la familia de las Laurineas; los *Equisetum*, que pertenecen á la gran division de las Criptógamas, y los *Ephedra*, que figuran entre las Coníferas. Los Groselleros ó *Ribes* se aproximan por su inflorescencia tanto á los Cactos, esto es, á la familia de las Opunciáceas, que solo desde hace poco han sido separados de ella. La familia de las Asfodeleas encierra el gigantesco Dragonero (*Dracena Draco*), al Espárrago comun y al *Aletris* de brillantes flores. Muchas veces plantas cuyas hojas son sencillas, pertenecen no solo á la misma familia, sino al mismo género, que otras plantas de hojas compuestas. En las altas llanuras del Perú y de Nueva-Granada, de 12 especies que hemos hallado de *Weinmannia*, encontramos 5 de hojas sencillas; las restantes las tenian pinnadas. La forma de las hojas en el género *Aralia*, afecta independencia todavía mayor; se distinguen en él especies de hojas sencillas, enteras ó lobadas, digitadas y pinnadas (1).

(1) *Folia simplicia, integra vel lobata, digitata et pinnata* (Kunth, *Synopsis plantarum quas collegerunt Humboldt et Bonpland*, t. III, ps. 87 y 360.



Las hojas pinnadas me parece que corresponden, sobre todo, á las familias que en la escala del desarrollo orgánico, ocupan el supremo grado, es decir, á las Polipetalas, y particularmente, en la clase de las periginas, á las Leguminosas, Rosáceas, Terebintaceas y Juglandeas; entre las hipoginas, á las Auranciáceas, Cedreláceas y Sapindaceas. En las Leguminosas son mas comunes que en ninguna otra las bellas hojas bipinnadas que constituyen el principal adorno de la zona tórrida. Entre las Mimosas se hallan estas hojas en un cierto número de *Cæsalpinia* de *Coulteria* y de *Gleditschia*; pero, segun observacion de Kunth, no hay ejemplo de ellas en las Amariposadas. Las Gencianáceas, Rubiáceas y Mirtáceas jamas tienen hojas pinnadas, ni en general hojas compuestas. No se puede por otra parte llegar a descubir sino un reducidísimo número de leyes generales en el desarrollo morfológico que presentan las formas tan ricas y variadas de los órganos apendiculares entre las plantas dicotiledóneas.

LIBRO V.

DE LA EXTRUCTURA Y MODO DE ACCION DE LOS VOLCANES EN LAS DIVERSAS REGIONES DE LA TIERRA.

LIBRO V.

DE LA EXTRUCTURA

Y MODO DE ACCION DE LOS VOLCANES EN LAS DIVERSAS REGIONES DE LA TIERRA.

Si se considera la influencia que en el estudio de la naturaleza han ejercido, desde hace siglos, el conocimiento mas ámplio de la tierra y los viajes científicos á regiones apartadas, bien pronto se echa de ver cómo ha variado tal influjo, segun que las observaciones versaron sobre las formas del mundo orgánico, ó sobre el cuerpo inerte de la tierra, sobre los diferentes caractéres, edad relativa y orígen de las rocas. Animan á cada zona plantas y animales desconocidos en otras comarcas, sea porque en las llanuras cuya superficie uniforme se asemeja á la del Oceano, varía el calor atmosférico segun la latitud geográfica y las curvas numerosas de las líneas isotermas, sea que se eleve ó descienda casi verticalmente en los abruptos francos de las cadenas de montañas. La naturaleza orgánica da á cada region su fisonomía particular; no sucede otro tanto con la naturaleza inorgánica, en los sitios donde la corteza sólida de la tierra carece del tapiz vegetal. Del ecuador á los polos, iguales rocas reaparecen agregadas en ambos hemisferios, como si se atrajesen ó rechazaran mútúamente. Arrojado á una isla remota, rodeado de una

vegetacion extraña y cobijado por un cielo donde no brillan las estrellas que tenia costumbre de ver, reconoce el marino con asombro y alegría á la par, la pizarra arcillosa familiar á sus miradas, y las rocas de su patria.

Esta independencia de los fenómenos geológicos relativamente á la constitucion actual de los climas, no se opone á los bienhechores efectos que han de producir en los adelantos de la mineralogía y de la geología, las observaciones recogidas en extrañas comarcas; solo sí que resulta para estas ciencias una direccion que les es peculiar. Cada expedicion añade á los dominios de la historia natural nuevos animales y nuevas plantas. Ora son especies que se enlazan con tipos conocidos desde hace mucho, y que ayudan á restaurar en su integridad primitiva la urdimbre tejida regularmente, pero interrumpida en apariencia las mas veces, de la creacion animada; ora estas formas se presentan aisladas como restos que sobrevivieron á la destruccion de las razas extinguidas, ó despiertan la atencion del naturalista al mostrársele como miembros desconocidos de grupos que quedan todavía por descubrir. El estudio de la corteza terrestre está lejos ciertamente de ofrecer diversidad semejante; mas bien revela en la constitucion de las partes que componen la envoltura sólida, en el yacimiento y periódica reaparicion de las diferentes masas, una concordancia que escita la admiracion del geólogo. Recórrase la cadena de los Andes ó las montañas centrales de Europa, donde quiera parece como que una formacion llama á la otra. Las masas que llevan igual nombre, se configuran en todas partes segun tipos idénticos: el basalto y la dolerita se dividen en montañas apareadas; la dolomia, el quadersandstein (1) y el pórfido, se alzan como trozos de

(1) Nombre que se da á la arenisca de lias, la cual se explota en diversos puntos de Alemania, y en el Wurtemberg sobre todo.



muros escarpados; la traquita de aspecto vítreo, abundantemente mezclada con feldespato, se redondea á modo de campanas ó de elevadas cúpulas. En las zonas mas distantes, destácanse uniformemente de la textura compacta de las rocas primitivas, grandes cristales que parecen obrar en virtud de su desarrollo interior; se revisten unos á otros, se disponen en capas subordinadas, é indican muchas veces la proximidad de una combinacion nueva é independiento. Así en cada roca de una extension considerable, se refleja con mas ó menos claridad todo el mundo inorgánico. Sin embargo, para penetrar bien en los importantes fenómenos tocantes á la composicion, á la edad relativa y al orígen de las diferentes rocas, preciso es comparar las observaciones recogidas en las regiones mas diversas. Los problemas que para el geólogo confinado en las del Norte habian sido largo tiempo un enigma, hallan su solucion cerca del Ecuador. Si, como ya hemos notado, las zonas lejanas no nos ofrecen rocas nuevas, es decir, agrupamientos desconocidos de sustancias simples, nos revelan las grandes leyes segun las cuales las capas de la corteza terrestre se suceden una á otra en un órden uniforme en todas partes, se penetran como filones ó se levantan en virtud de fuerzas elásticas.

Si es cierto que son de tan gran utilidad para la ciencia geológica las exploraciones que abrazan dilatadas comarcas, y si se piensa por otra parte cuántos esfuerzos, y aun podria decir trabajos y peligros, se necesitan para descubrir los términos de comparacion, no deberá sorprendernos que la clase de fenómenos que ahora sobre todo me ocupan, haya sido considerada durante mucho tiempo desde un punto de vista tan estrecho. Lo que á fines del último siglo se creia saber de la forma de los volcanes y de la accion de sus fuerzas subterráneas, descansaba tan solo en el estudio de dos montañas de la Italia, el Vesubio y el Etna. Como además el Vesubio es mas accesible, y son sus erupciones mas

frecuentes, cosa que pasa en casi todos los volcanes de pequeña altura, síguese de aquí que una sola colina fue, por decirlo así, el tipo en que se vació la representacion de todo un mundo lejano, á que pertenecen los formidables volcanes que en ordenadas séries se alzan en Méjico, en la América del Sur y en las islas del Asia. Recuerda naturalmente este método, á aquel pastor de Virgilio que desde su pequeña choza creia tener una idea de la ciudad eterna, de la Roma imperial.

Una exploracion contínua y atenta del mar Mediterráneo, y en particular de las islas y costas orientales, donde la humanidad despertó por vez primera á la cultura intelectual de sentimientos mas nobles, hubiera podido modificar este modo tan exclusivo de considerar á la naturaleza. En medio de las Esporadas, han surgido rocas de traquita del seno del mar, y formado islas semejantes á aquella de las Azores, que tres veces en tres siglos, ha reaparecido á intervalos casi iguales. Entre Epidauro y Trezena, cerca de Methona, existe en el Peloponeso, un Monte Nuovo descrito por Strabon, y que Dowdell ha visto despues. Esta eminencia, mas alta que el Monte Nuovo de los campos Flegraneos, cerca de Bayas, excede acaso tambien al reciente volcan de Jorullo, que ví en los llanos de Méjico, dominando á muchos millares de pequeños conos basálticos que se alzaban del suelo en derredor suyo, y que humean todavía. Aun en la cuenca misma del mar Mediterráneo, no se escapa solo el fuego telúrico por cráteres permanentes y montañas aisladas en comunicacion constante con el interier del globo, como Stromboli, el Vesubio y el Etna. En Ischia, en el monte Epomeo, y al decir de los antiguos en la llanura de Lelantis, cerca de Chalcis, han fluido lavas á través de grietas que se abrieron de repente. A mas de estos fenómenos históricos, que pertenecen al estrecho dominio de las tradiciones positivas, y que Cárlos Ritter ha

recogido y explicado en su magnífica obra de *Geografía Universal*, ofrecen todavía las costas del mar Mediterráneo, en muchos sitios, huellas debidas á la antigua accion del fuego. La Francia presenta en la region montuosa de la Auvernia, un sistema particular de volcanes colocados unos cerca de los otros. Alternan allí las cúpulas de traquita con cráteres cónicos de donde han brotado torrentes de lavas, que se han extendido en largas fajas. La llanura de la Lombardía, que lisa como la superficie de las aguas, origina el golfo mas interior del mar Adriático, encierra la traquita de las colinas Euganeas, sobre las que se elevan cúpulas de traquita granosa, de obsidiana y de perlita, tres rocas que se engendran una á otra, y que se abrieron paso á través de la creta inferior y de la caliza nunmulítica, sin haber corrido jamás formando arroyos. Testimonios semejantes de las revoluciones terrestres, se muestran en muchos sitios de la Grecia y del Asia Menor, regiones que ofrecerán un dia riquísimo asunto á las observaciones de los geólogos, cuando vuelva la luz hácia los lugares de donde en otro tiempo irradió por vez primera, sobre el mundo occidental, y cuando la humanidad ultrajada no sufra mas la salvaje barbárie de los Osmanlis.

Recuerdo la proximidad de estos numerosos fenómenos, para mostrar que la cuenca del Mediterráneo y las series de islas que contiene, podrian suministrar al observador atento las diversas formas que despues se han descubierto en la América del Sur, en la isla de Tenerife ó en las regiones árticas, en las islas Aleuticas. Hasta habia la ventaja de darse allí reunidas todas las materias de observacion; pero los viajes á climas remotos, la comparacion de las vastas regiones situadas dentro ó fuera de Europa, eran necesarios para reconocer claramente el carácter comun á todos los fenómenos volcánicos y su dependencia recíproca.

El lenguaje familiar, que mantiene y consagra á veces

las opiniones equivocadas que primitivamente se tienen de las cosas, indica tambien con frecuencia é instintivamente la verdad. Ahora bien, es de uso corriente en el lenguaje llamar volcánicas á todas las erupciones de fuegos subterráneos y de materias en fusion: las columnas esporadicas que se levantan de enmedio de las rocas, como en Colares despues del gran terremoto de Lisboa; el lodo, el asfalto y el hidrógeno que fluyen de las salsas ó conos arcillosos, como en Girgenti en Sicilia, y en Turbaco en la América meridional; los manantiales termales de los Geysers, que se elevan bajo la presion de vapores elásticos, y en general todos los efectos producidos por las fuerzas indómitas de la naturaleza y que tienen su sitio en las profundidades de la tierra. En la América central, en Guatemala y en las Filipinas, distinguen positivamente los indígenas los *volcanes de agua y de fuego*. Con las primeras de estas denominaciones designan á las montañas que vomitan de tiempo en tiempo aguas subterráneas con crujidos sordos y sacudidas violentas.

Sin negar la conexion de los fenómenos que acabamos de enumerar, parece sin embargo prudente aplicar un lenguaje mas preciso á la parte física, lo propio que á la parte mineralógica de la geognosia, y no designar indiferentemente bajo el nombre de volcan á todas las causas subterráneas de erupciones volcánicas, toda vez que en otras ocasiones se reserva este vocablo á las montañas terminadas por un cráter permanente. En el estado actual de la tierra y en toda su superficie, la forma de conos aislados, tales como el Vesubio, el Etna, el Pico de Tenerife, el Tunguragua y el Cotopaxi, es la mas habitual de los volcanes, á los cuales he visto variar de altura desde las colinas mas humildes hasta las montañas elevadas 5,847 metros sobre el nivel del Oceano.

Hállanse tambien, ademas de los levantamientos cóni-

cos, cráteres permanentes en comunicacion directa con el interior de la tierra, sobre cadenas de montañas erizadas de crestas dentadas, y no siempre en medio de la trinchera formada por sus vértices, sino muchas veces tambien en la extremidad, cerca de las vertientes. De este número es el Pichincha, situado entre el mar del Sur y la ciudad de Quito, y á que han hecho célebre las primeras fórmulas barométricas de Bouguer (1); á este número pertenecen tambien los volcanes que se alzan en la estepa de los Pastos, situada ya ella, á 3,248 metros de altura. Todas estás cúspides diversamente configuradas constan de traquita llamada en otro tiempo pórfido tráppico, esto es, de una roca granosa y grieteada que se compone á su vez de diferentes especies de feldespato, tales como el labradofido, el oligoclasa y el albita, de piroxeno y de anfibol, á los cuales se mezclan tambien algunas veces porciones de mica y aun de cuarzo. En los sitios donde se han conservado completamente los testimonios de la primera erupcion, esto es, la primitiva disposicion de materiales que se produjo con ella, están cercadas circularmente las montañas cónicas por un alto muro formado de capas superpuestas que vienen á envolverlas como con un manto. Estas murallas ó circunvalaciones, son lo que se llaman cráteres de levantamiento, fenómeno de grande importancia que ha servido al primer geólogo de nuestros dias, Leopoldo de Buch (2), de quien tomo mu-

(1) Bouguer (Pedro) hidrógrafo, físico, miembro de la Academia de Ciencias de Paris, nació en Croisic en 1698 y murió en Paris en 1758. Hizo con La Condamine un viaje que es célebre, al Perú, para determinar la forma de la tierra. Entre sus sabios escritos figuran: el *Tratado del modo de observar en la mar la declinacion de la brújula*, el *Tratado de la navegacion*, el *Tratado de la manera de observar en el mar la altura de los astros*, el *Tratado de la gradacion de la luz*, el *de la figura de la Tierra*, publicado de concierto con La Condamine.

(2) Leopoldo de Buch, célebre geólogo aleman, nació en 1774 en Stolpe, en la Uckermarka, y murió en Berlin en 1853. La lista completa

chas de las ideas expuestas en este capítulo, de asunto para una Memoria notable, presentada en 1818 á la Academia de Berlin.

De este modo, los volcanes que comunican con la atmósfera por aberturas constantes, los conos de basalto y las cúpulas de traquita sin cráter, ya de poca altura como el Sarcouy, ya elevándose hasta la del Chimborazo, forman grupos de aspecto diferente. Por lo que toca á los sistemas de montañas aisladas, por decirlo así, y semejantes á pequeños archipiélagos que en las Canarias y las Azores tienen un cráter y vomitan torrentes de lava, la geografía comparada, nos los muestra sin cráter, y propiamente hablando, sin corrientes de lava en las islas Euganeas y en las Siebengebirge de Bonn. A veces tambien ofrece la ciencia la descripcion de volcanes que, colocados uno cerca del otro en filas simples ó dobles, corren durante el trayecto de muchos centenares de leguas, ya paralelamente al eje de estas montañas, como en la provincia de Guatemala, en el Perú y en Java, ya cortándolas en ángulo recto, como en la parte tropical de Méjico. En esta region de los Aztecas, las montañas de traquita que vomitan llamas, son las únicas que tocan al límite de las nieves persistentes. Dispuestas todas en un mismo paralelo y habiendo surgido probablemente á

de sus obras es harto larga para trascrita aquí. Citaremos solo: *Viaje á Noruega y Laponia* (1810, 2 vol. in. 8.º); *Volcanes de las islas Canarias* (*Phytikalische Beschreibung* etc., 1825, con un Atlas); el Trabajo sobre las *Montañas de la Rusia* (*Beiträge zur Bessimmung der Gebirgs*, etc. 1847); Indagaciones sobre las *Ammonitas*, las *Terebrátulas*, los *Cistideos*, los *Ceratitas*, etc. Su obra postrera versa sobre la formacion jurásica, y fue leida el 16 de Diciembre de 1852 en la Academia de Berlin. Le habian llevado sus estudios á la opinion, presentida ya por Avicena, de que las cadenas de montañas mas altas no han estado cubiertas nunca por el mar, y que proceden de levantamientos sucesivos á través de las grietas de la corteza terrestre, cuyo paralelismo está indicado por la direccion de las principales cadenas de los Alpes.

través de una grieta que recorre todo el continente en una extension de 175 leguas, siguen desde el mar del Sur al Oceano Atlántico.

Este conjunto de volcanes, ya agrupados en círculo, ya dispuestos en una doble série, da la prueba mas decisiva de que no son debidos los efectos volcánicos á causas efímeras é inmediatas de la superficie terrestre, sino que tienen estos grandes fenómenos su raiz en las entrañas mismas de nuestro planeta. Toda la parte oriental del continente americano, poco favorecido en el respecto metalúrgico, no posee en su estado actual ni cráter ni masa traquítica; y acaso ni aun se encuentre en él basalto mezclado con olivina. Todos los volcanes de la America, están reunidos en la costa opuesta al Asia, en la cadena de los Andes, que atraviesa paralelamente al meridiano una extension de 3,000 leguas.

La alta planicie de Quito, cuya cúspide forma el Pichincha, el Cotopaxi y el Tunguragua, no es mas que un solo foco volcánico. El fuego subterráneo hace su erupcion, ya por una, ya por otra de estas aberturas, que se acostumbra mirar como volcanes distintos. Desde hace tres siglos, la marcha progresiva del fuego ha tomado en esta region la direccion de Norte á Sur. Los terremotos que producen allí devastaciones tan horribles, testifican por su parte la existencia de comunicaciones subterráneas, no solo entre los paises sin volcanes, hecho comprobado hace mucho tiempo, sino tambien entre los cráteres situados á una gran distancia unos de otros. Asi en 1797 se alzó del volcán de Pasto una alta columna de humo que se mantuvo sin interrupcion durante 3 meses, y desapareció en el momento mismo en que dió la muerte á 30 ó 40,000 indios, á 100 leguas de allí, el gran terremoto de Riobamba y la erupcion de lodo cuya materia recibe la denominacion de Moya.

La repentina aparicion de la isla Sabrina, en el grupo de las Azores, el 30 de Enero de 1811, fue el preludio de

los espantosos terremotos que muy lejos hácia el Oeste dislocaron, desde el mes de Mayo del mismo año hasta el mes de Junio de 1813, primero las Antillas, luego las llanuras del Ohio y del Misisipí y últimamente las opuestas playas de Venezuela ó de Caracas. Treinta dias despues de la destruccion completa de la hermosa ciudad que era la capital del país, entró en erupcion el volcan San Vicente, situado en una de las islas próximas á la playa, que desde hacia mucho tiempo estaba en reposo. El 30 Abril de 1811, se dejó oir tambien un ruido subterráneo en la América meridional, llevando el terror por una extension de 6,400 leguas cuadradas. Los indios que viven sobre las márgenes del Rio Apur, en su confluencia con el Rio Nula, como los últimos habitantes de las costas de Venezuela, comparan este ruido á una violenta detonacion. Ahora bien, desde la confluencia del Nula y del Apur, cuya corriente he descendido para entrar en el Orinoco, hay en línea recta 260 leguas. Un estruendo como este, que seguramente no se propagó por el aire, debió reconocer una causa subterránea y profunda. A penas si fue mas intenso el ruido en las costas del mar de las Antillas que en el interior del país, en la cuenca del Apur y del Orinoco.

Seria ocioso acumular mas ejemplos. Me limitaré, á fin de recordar un fenómeno que tiene para Europa mayor importancia histórica, á insistir sobre el célebre terremoto de Lisboa. En el momento de sentirse la conmocion no solo se agitaron violentamente el mar que baña las costas de Suecia y los lagos de Suiza, sino que hasta en las Antillas orientales, en las playes de la Martinica, de Antigua y de la Barbada, llegó súbitamente el nivel del mar á 6 1/2 metros de altura en sitios donde no pasaba antes de 75 centímetros. Prueban estos fenómenos que las fuerzas subterráneas se manifiestan de dos modos, que obran dinámicamente en los temblores de tierra por la tension y dislocamiento, ó

químicamente en el corazon de las montañas volcánicas, por la produccion y trasformacion de las sustancias. Muestran tambien, que estas fuerzas no brotan de la corteza terrestre para hacerse sentir solo en la superficie del suelo, sino que arrancan de las entrañas del globo y obran simultaneamente, á través de las grietas y filones que les dan paso libre, sobre los puntos mas distantes de la superficie terrestre.

Cuanta mayor variedad hay en la extructura de los volcanes, es decir de los levantamientos que rodean al canal porque fluyen las masas en fusion de dentro afuera, mas importa formarse clara idea de tal extructura con medidas exactas. El interés de observaciones semejantes que han sido en otro continente asunto particular de mis investigaciones, aumenta mas aun por el hecho de que la extension que ha de medirse, cambia en muchos puntos. Rodeado por fenómenos variables, el observador que se consagra al estudio de la filosofía de la naturaleza, trata sin cesar de enlazar el presente al pasado.

Para sorprender el periódico retorno de los fenómenos que cambian el aspecto de la naturaleza ó penetrar las leyes que presiden á estas variaciones progresivas, son precisos algunos puntos fijos, algunas observaciones exactas, que arrancando de épocas ciertas, puedan suministrar base para comparaciones numéricas. Solo con haber fijado de mil en mil años la temperatura media de la atmósfera y la de la tierra en las diversas latitudes, ó la elevacion media del barómetro en la superficie del Oceano, sabriamos hoy en qué proporcion se han calentado ó enfriado los climas, y si la altura de la atmósfera ha sufrido alteracion. No menos necesario sería el hallar términos de comparacion para la inclinacion y declinacion de la aguja imantada, como para la intensidad de las fuerzas electro-magnéticas, sobre las cuales, sin salir de la Academia de Berlin, dos físicos eminen-



tes, MM. Seebeck (1) y Erman (2), han hecho luminosos estudios. Si las corporaciones científicas tienen á honor seguir con perseverancia todos los cambios capaces de influir en la economía del mundo, que han podido efectuarse en la temperatura, la presion de la atmósfera, la direccion é intensidad de las fuerzas magnéticas, deber es tambien del geólogo viajero, que trata de conocer las desigualdades de la superficie terrestre, el tomar en cuenta las variaciones que se han producido en la altura de los volcanes. Desde mi regreso á Europa, y en diferentes épocas, he repetido sobre el Vesubio las observaciones que antes habia hecho en las montañas de Méjico, en el volcan Toluca, en el Popocatepetl, en el Cofre de Perote ó Nauhcampatepetl, en el Jorullo y en los Andes de Quito, en el Pichincha. Cuando no son posibles medidas completas, trigonométricas ó barométricas, cabe suplirlas con ángulos de altura tomados aisladamente sobre puntos bien determinados. Muchas veces estos ángulos medidos en diversas épocas y comparados entre sí, son preferibles, siquiera tengan exactitud menos rigorosa, en tanto que evitan las dificultades de operaciones mas complicadas.

En 1773, época en que Saussure midió el Vesubio,

(1) Seebeck (Juan-Tomás), uno de los físicos mas ilustres de Alemania, nació en Reval en 1779, y dejó unido su nombre al descubrimiento de los fenómenos termo-eléctricos.

(2) Dos físicos alemanes, padre é hijo, Pablo y Jorge Adolfo, tienen el apellido de Erman. Pablo Erman, nació en Berlin en 1764 y murió en 1815, ocupándose mucho del galvanismo. Jorge-Adolfo Erman, nació en 1806, y emprendió á su costa un viaje al rededor del mundo, con el fin de hacer observaciones magnéticas en distintos puntos del globo. Segun estas observaciones estableció Gauss su teoría del magnetismo terrestre. El *Viaje al rededor de la tierra á través del Asia setentrional y los dos Oceanos*, de Jorge-Adolfo Erman, apareció en aleman de 1833 á 1842, en 5-vol. Los *Anales* de Poggendorf, y otras publicaciones científicas, contienen las observaciones astronómicas y los trabajos sobre física de este autor.

los dos bordes del cráter, al Noroeste y al Sudeste le parecieron de igual elevacion, esto es, 1,187 metros ambos sobre el nivel del mar. La erupcion de 1794, determinó hácia el Sur un hundimiento de que resultó una desigualdad en los bordes del cráter, visible aun á gran distancia y para el ojo menos ejercitado. Leopoldo de Buch, Gay-Lussac y yo, medimos tres veces el Vesubio en 1805, y hallamos que el borde setentrional, la Rocca del Palo, colocada frente á la Somma, llegaba exactamente á la cifra que le asigna Saussure, pero que el borde meridional estaba 146 metros mas bajo que en 1773. La altura total del volcan cerca de la Torre del Greco, es decir, por la parte á donde parece dirigirse desde hace 30 años la accion del fuego, habia disminuido $^1/_8$ en esta época. El cono de cenizas está con la altura total de la montaña: en el Vesubio, en la relacion de 1 á 3; en el Pichincha, en la de 1 á 13; en el Pico de Tenerife, en la de 1 á 22. De estos tres volcanes es el Vesubio por tanto el que tiene el cono de cenizas relativamente mas elevado, sin duda porque en razon de su poca altura obra principalmente por la cúspide.

Tuve la suerte en 1822, no solo de repetir en el Vesubio mis primeras operaciones barométricas, sino tambien de emprender, en una triple ascension, una medicion mas completa de todos los bordes del cráter (1). Merece este trabajo algun interés, proque abraza el largo período de las grandes erupciones de 1805 á 1822, y segun mis noticias no se ha publicado hasta hoy sobre ningun otro volcan un cuadro de operaciones cuyas partes todas puedan ser comparadas entre sí. Pruébase con él que donde quiera los bordes de los cráteres son menos variables de lo que habian hecho suponer observaciones demasiado ligeras; digo donde quiera y no solamente en los volcanes cuyos bordes

(1) Véase el *Apéndice* que sigue á este capítulo.

están visiblemente compuestos de traquita, como en el pico de Tenerife y en todas las montañas volcánicas de los Andes. Segun mis últimas mediciones casi puede afirmarse que el borde que termina al Noroeste el cráter del Vesubio, no ha sufrido absolutamente depresion alguna desde Saussure, es decir, en 49 años, y que hácia el Sudeste, el borde que hace frente á Bosche Tre Case y que tenia 130 metros en 1794, apenas ha perdido 20 desde tal época.

Si los periódicos, al describir las grandes erupciones del Vesubio, han hablado tantas veces de un cambio total producido en la forma del volcan, y aun las vistas pintorescas dibujadas en Nápoles parecen confirmar tal aserto, proviene el error de que se han confundido los contornos del cráter con los de los conos de erupcion que actualmente se abren en medio del cráter en los bordes de la boca ignívoma, levantados por la fuerza de los vapores. Uno de estos conos de erupcion, formado por un conglomerado poco compacto de rapili y escorias, se elevó insensiblemente sobre el borde Sudeste del cráter en los años 1816, 1817 y 1818. La erupcion de febrero de 1822 le dió tal aumento, que llegó á adelantarse 30 metros sobre la extremidad del Nordeste, ó sea la Rocca del Palo. En la última erupcion, este cono, que se tenia costumbre en Nápoles de considerar como el verdadero pico del Vesubio, se hundió con horrible estruendo en la noche del 22 de octubre, de tal suerte que el suelo del cráter que desde 1811 era completamente llano, está hoy 244 metros mas bajo que el borde setentrional y aun es 65 metros inferior al borde meridional. La extructura variable y la situacion relativa de los conos de erupcion, cuyas aberturas no se ha de confundir, como se ha hecho con frecuencia, con el cráter del volcan, han dado al Vesubio en diferentes épocas una fisonomía característica. Y es esto tan cierto, que el geólogo que quisiera escribir la historia de este volcan, podria, viendo los paisa-

ges de Hackert (1) en el palacio Portici, reconocer, atendiendo á los contornos del vértice, segun que el borde setentrional de la montaña es superior ó inferior á la parte opuesta, el momento en que el artista hizo el dibujo de sus cuadros.

En la noche del 23 al 24 de octubre, que siguió al dia en que se hundió el cono de escorias, de 130 metros de altura, cuando ya habian corrido arroyos de lava poco considerables pero muy numerosos, empezó la erupcion de cenizas inflamadas y rapili. Aunque no cesó durante doce dias, no tuvo con todo la violencia de los cuatro primeros. En este tiempo, fueron tan fuertes las detonaciones en el interior del volcan, que por el solo efecto de las vibraciones del aire, porque de temblor de tierra no hubo huella siquiera, se grietearon los techos de las salas en el palacio Portici. En los pueblos inmediatos, Resina, Torre del Greco, Torre dell'Annunziata y Bosche Tre Case, se presenció un fenómeno singular. Estaba la atmósfera completamente llena de cenizas, y hácia el medio dia quedó toda la comarca sumida en la oscuridad mas profunda. Andábase por las calles con linternas como pasa muchas veces en Quito al producirse las erupciones del Pichincha. Jamás hubo desercion tan general de los habitantes. Menos temen hoy las corrientes de lava que las erupciones de cenizas. Nunca en los tiempos modernos se habia producido este fenómeno con violencia semejante, y la oscura tradicion que vela la destruccion de Herculano, Pompeya y Estabia, puebla aun las imaginaciones de fantasmas horribles.

El vapor de agua hirviente que durante la erupcion

(1) Hackert (Felipe), pintor aleman, nació en Prenzlau, en Prusia, en 1737, y murió en 1807. Se distinguió como paisagista sobre todo; son muy estimadas sus vistas de Italia. Tuvo por hermanos á Cárlos Luis, Juan Teófilo, Guillermo y Jorge Abrahan, que fueron tambien pintores ó grabadores de mérito.



despidió el volcan y se esparció por la atmósfera, formó al enfriarse una espesa nube en derredor de la columna de cenizas y fuego, de 2,924 metros de altura. La condensacion repentina de estos vapores y, segun Gay-Lussac, la formacion misma de la nube, aumentaron la tension eléctrica. De la columna de cenizas salian relámpagos que irradiaban hácia todas partes, y se distinguia claramente el ruido del trueno en medio del que se producia en el interior de la montaña. En ninguna otra erupcion habia originado tan señalados efectos el juego de las fuerzas eléctricas.

En la mañana del 26 de octubre corrió la singular noticia de que un torrente de agua hirviente brotaba del cráter y caia sobre el cono de cenizas. El sabio Monticelli, infatigable observador del Vesubio, reconoció pronto que se debia tal rumor á una ilusion óptica. No era otra cosa el supuesto torrente sino una enorme masa de cenizas secas que á la manera de las arenas movedizas, se escapaban por una grieta abierta en el borde mas alto del cráter. La explosion del Vesubio habia sido precedida de una sequía que habia esterilizado los campos; en el momento de acabar la erupcion rompieron las nubes por efecto de la tempestad volcánica que acabo de describir, y descargaron una lluvia de muy larga duracion, á pesar de su excesiva violencia. Este fenómeno señala bajo todas las zonas el término de la erupcion. Como durante toda ella, permanece de ordinario el cono de cenizas oculto entre nubes, y como ademas es el punto en torno del cual son mas fuertes los aguaceros, vénse correr por todas partes torrentes de lodo. El labriego aterrado, toma estas materias por agua que sube del interior del volcan para caer por el cráter. El geólogo, víctima á la vez de una falsa apariencia, cree ver allí el agua de mar ó las materias volcánicas conocidas con el nombre de erupciones de lodo, ó finalmente y segun el tecnicismo sistemá-

tico de los antiguos escritores franceses, los productos de una liquefaccion ígneo-acuosa.

Cuando las cúspides de los volcanes traspasan el término de las nieves, que es el caso mas frecuente en la cadena de los Andes, y aun se elevan, como sucede á veces, á una altura doble de la del Etna, el hundimiento y fusion de las nieves hacen á estas inundaciones mas copiosas y devastadoras. Son fenómenos relacionados meteorológicamente con las erupciones volcánicas; modifícanlos de modo muy diverso la altura de la montaña, los contornos de la cima siempre nevada, y el calor que se comunica á las paredes del cono de cenizas; no deben, sin embargo, ser mirados como fenómenos volcánicos, hablando con propiedad. Existen de ordinario grandes cavidades en la pendiente ó al pie de los volcanes que encierran lagos subterráneos en comunicacion por diversos canales con los torrentes alpinos. Cuando los terremotos, que preceden en las cadenas de los Andes á todas las erupciones ígneas, dislocan profundamente la masa volcánica, fluyen violentamente de estos receptáculos torrentes de agua con peces y toba arcillosa. Da testimonio de este fenómeno singular el Siluro de los Cíclopes *(Pimelodes Cyclopum)*, que llaman los naturales de Quito *Preñadillas*, y que describí á poco de volver á Europa. Cuando en la noche del 19 al 20 de junio de 1698, entró en erupcion la cúspide del Carguairazo, situada al Norte del Chimborazo y de 5,847 metros de altura, se cubrieron todos los campos del contorno en una extension de 6 leguas cuadradas de lodo y de peces. Las fiebres malignas que siete años antes se habian declarado en la ciudad de Ibarra, han sido atribuidas á una erupcion parecida de peces, arrojados por el volcan Imbaburu.

Menciono estos hechos porque ilustran algo la diferencia que existe entre la erupcion de cenizas secas y los terreros de toba y de trass, cuya masa lleva consigo made-

ras, carbon y conchas. La cantidad de cenizas que vomitó el Vesubio en la última explosion ha sido muy exagerada por los periódicos, como pasa con todo lo relativo á los volcanes y á los grandes fenómenos naturales que por su índole aterran la imaginacion. Dos químicos napolitanos, Vicenzo Pepe y Giuseppe di Nobili, se obstinaron en suponer, á pesar de las negaciones de Monticelli y de Covelli, que contenian las cenizas partículas de oro y plata. Las investigaciones que he practicado, me llevan á afirmar que la capa de cenizas formada en 12 dias por la parte de Bosche Tre Case no tenia en la pendiente del cono donde aparecia mezclada con rapili, sino 1 metro de espesor y solo de 41 á 49 centímetros en la llanura. No deben tomarse medidas de esta especie en los sitios donde la ceniza, como la arena ó la nieve, puede haberse acumulado por accion del viento, formando pasta por el agua. Pasó ya el tiempo en que á la manera de los antiguos, sólo se buscaba el lado maravilloso de los fenómenos volcánicos, haciendo, como Ctesias (1), volar las cenizas del Etna hasta por cima de la península de la India. Es cierto que una parte de los filones de oro y plata descubiertos en Méjico yacen en un pórfido traquítico; pero un eminente químico, M. Enrique Rose, que analizó á ruego mio cenizas que yo traje del Vesubio, no pudo descubrir en ellas vestigio alguno de plata ó de oro.

Por insignificante que sea la relacion que hay entre estos resultados, conformes por otra parte con las observaciones precisas de Monticelli, y los que se han hecho saber al público, no deja por eso de ser el espectáculo que presentó el Vesubio desde el 24 al 28 de octubre, el fenómeno mas

(1) Ctesias, médico é historiador griego, natural de Cnida, residió en Persia 17 años, á contar desde el 416 próximamente antes de J. C., y escribió una *Historia de la Persia y de la India,* de que solo quedan fragmentos.

memorable de que hay relacion positiva, desde la muerte de Plinio el viejo. La cantidad de cenizas amontonadas en 1822, ha sido acaso triple que todas las arrojadas de igual modo desde que en Italia se observan con cuidado los fenómenos volcánicos. A primera vista una capa de 41 á 49 centímetros parece insignificante en comparacion con la masa que cubre hoy á Pompeya; pero, sin hablar de los torrentes de lluvia y de los terreros que desde hace siglos han podido acrecer esta masa; sin renovar las vivas disputas que ha motivado acá y allá de los Alpes la indagacion de las causas de la destruccion de las ciudades de la Campania, bueno es recordar que no se puede en manera alguna comparar bajo el respecto de la intensidad, erupciones volcánicas separadas por largos períodos. Todas las conclusiones fundadas en la analogía son insuficientes, cuando se refieren á relaciones de cantidad, á masas de lava y de cenizas, á la altura de las columnas de vapor y á la violencia de las detonaciones.

Segun la descripcion geográfica de Strabon y un juicio de Vitruvio (1) sobre el orígen volcánico de la piedra pómez, se reconoce que hasta el año en que murió Vespasiano (79), es decir, hasta la erupcion que sepultó á Pompeya, se parecia mas el Vesubio á un volcan apagado que á un azufral ó solfatara. Si se admite que tras un largo reposo abrieron las fuerzas subterráneas nuevos caminos y comenzaron á romper las rocas primitivas y las capas de traquita, debieron producirse efectos de que no pueden seguramente dar medida los que tuvieron despues lugar. La célebre carta en que Plinio el jóven cuenta á Tácito la muerte de su tio, muestra claramente que el Vesubio, al despertar de su

(1) Vitrubio (*M. Vitruvius Pollio*), célebre arquitecto de la antigüedad, nació en Verona ó en Formies, floreció en el primer siglo antes de J. C. y vivió hasta la edad de 116 á 126 años. Queda de él un tratado *de Architectura* dedicado al emperador Augusto.



sueño, señaló con una erupcion de cenizas su vuelta á la vida volcánica, su resurreccion podria decirse. Esto es lo que se notó tambien en el Jorullo, cuando en el mes de setiembre de 1759 y rompiendo masas de sienita y de traquita, surgió este volcan del medio de la llanura. Huian los habitantes del campo al ver los tejados de sus chozas cubiertos de las cenizas que la tierra entreabierta vomitaba por todas partes. En el curso ordinario de las erupciones periódicas, indican por el contario las lluvias de cenizas el término de la explosion. La carta de Plinio contiene tambien una prueba manifiesta de que desde el principio las cenizas secas que caian de lo alto de la atmósfera sin que las moviesen los vientos, llegaron á tener una altura de 1 metro y 30, á 1 metro y 60 centímetros. «El patio, dice Plinio, qne conducia al cuarto en que mi tio dormia la siesta, estaba tan lleno de cenizas y piedra pomez, que de haberse retrasado algo, no hubiera encontrado salida.» En el recinto de un patio cerrado, el efecto del viento en la acumulacion de las cenizas no puede haber sido muy considerable.

He interrumpido el exámen comparado de los volcanes, apuntando observaciones particularcs del Vesubio, en razon al interés que excitó la erupcion última, y porque no era posible hablar de una lluvia grande de cenizas sin tener que referirse casi involuntariamente al suelo clásico de Herculano y Pompeya. Dejo para consignarlos en forma de apéndice al fin de este capítulo, todos los elementos de las medidas barométricas que tuve ocasion de tomar en 1822 en el Vesubio y en los Campos Flegraneos.

Hasta aquí hemos considerado la forma y los efectos de los volcanes puestos mediante un cráter en comunicacion constante con el interior del globo. Los vértices de estos volcanes son masas de traquita y lava levantadas por el empuje de los vapores y cruzadas por filones en todos sentidos. Cabe, atendida la permanencia de sus efectos, representar-

se la complegidad de su extructura. Tienen, por decirlo así, un carácter individual que subsiste durante largos períodos. Estas montañas, aun estando inmediatas unas á otras, dan las mas veces productos completamente diversos; lavas de leucita y feldespato, obsidiana mezclada con piedra pómez, masas basálticas con particulas de olivina. Rompen ordinariamente todas las capas sedimentadas y pertenecen á los fenómenos terrestres mas recientes; sus erupciones y corrientes de lava tienen un orígen posterior al de nuestros valles. La vida de estos volcanes, si puedo servirme de esta expresion figurada, depende del modo y del tiempo que dura su comunicacion con el interior de la tierra. Muchas veces se mantienen en reposo durante siglos, luego se animan de repente y acaban por exhalar como los azufrales vapores acuosos, gases y ácidos. Algunas veces, sin embargo, como se ha observado en el pico de Tenerife, se ha convertido ya su cúspide en un laboratorio de azufre sublimado, cuando aun fluyen torrentes de lava de los flancos de la montaña. Semejantes al basalto en la parte inferior, toman estas lavas mas arriba en el sitio en que es menor la presion, aspecto de obsidiana y piedra pómez (1).

A mas de estas montañas de cráter permanente, existe otra especie de fenómenos volcánicos, menos observados, pero mas instructivos para la geología particularmente, y que nos retrotraen al mundo primitivo, es decir, á las primeras revoluciones que han agitado á nuestro globo. Montañas de traquita se abren de repente, derraman lava y cenizas, y se cierran de nuevo, quizá para siempre; ejemplo, el poderoso volcan dc Antisana en la cadena de los Andes, y el monte Epomeo en la isla de Ischia en 1302. Algunas

(1) Véase respecto del pico de Tenerife, á Leopoldo de Buch, *Descripcion fisica de las islas Canarias* (p. 167 de la traduccion francesa), y una Memoria del mismo autor inserta en las *Abhandlungen der Königl. Akademie zu Berlin,* 1820-21 (p. 99).

veces estas erupciones se producen en la llanura, como sucedió en Islandia á una considerable distancia del volcan del Hecla, en la meseta de Quito y en la isla de Eubea en medio de los campos de Lelantis. Gran número de islas surgidas del fondo de las aguas pertenecen á estos fenómenos pasajeros. No hay en ellos enlace constante entre el interior y el exterior del globo; cesa el efecto tan presto como se cierra la grieta ó el canal de comunicacion. Los filones de basalto, de dolerita y de pórfido que en diferentes comarcas atraviesan por casi todas las formaciones, las masas de sienita, de pórfido piroxénico y de amigdaloides que caracterizan las capas mas recientes de los terrenos de transicion y las capas mas antiguas de los terrenos sedimentados, deben probablemente su orígen á causas de esta especie. En la juventud de nuestro planeta, las materias interiores que habian conservado su fluidez primitiva, se han abierto paso á través de las grietas que surcaban en todos sentidos la corteza terrestre, ya solidificándose luego bajo forma de filones granosos, ya esparciéndose y disponiéndose por capas. Cuantas rocas exclusivamente volcánicas se produjeron en el mundo primitivo, no corrieron al originarse en arroyos y fajas estrechas como las que forman las lavas de los conos aislados. Las mezclas de piroxeno, de hierro titanado, de feldespato y de anfibol, pueden haber sido las mismas en diferentes épocas, bien aproximándose al basalto, bien asemejándose mas á la traquita. Han podido las materias químicas, como lo prueban los sabios trabajos de Mitscherlich (1) y la analogía de los productos ígneos debi-

(1) Mitscherlich (Eilhard), célebre químico aleman, miembro de la Academia de ciencias de Berlin, nació en 1794. Publicó un excelente *Tratado de quimica* y otras muchas obras muy estimadas. Sus investigaciones científicas han contribuido mucho á los progresos de la química, á la que ha dotado de varios ingeniosos y sencillos aparatos. Entre otros descubrimientos débesele el del isomorfismo.



dos á operaciones artificiales, colocarse unas tras otras bajo una forma cristalina; no debe impedirnos esto reconocer que sustancias compuestas de un modo análogo han llegado á la superficie terrestre por caminos muy diversos, sea que hayan sido levantadas simplemente ó penetrado á través de grietas pasajeras, sea que, rompiendo por las rocas mas antiguas, esto es, por la parte ya oxidada de la corteza terrestre, hayan salido formando torrentes de lava de lo alto de las montañas cónicas de cráter permanente. La confusion de estos fenómenos tan distintos volveria á la geología de los volcanes á las tinieblas que poco á poco han empezado á disipar las observaciones comparadas.

Muchas veces se ha preguntado: ¿qué es lo que arde en los volcanes? ¿Cuál es el principio del calor que produce la mezcla de la tierra y de los metales en fusion? A estas cuestiones la química moderna ha tratado de responder: lo que arde son las tierras, los metales, los álcalis, son finalmente los metaloides de estas sustancias. La corteza sólida y ya oxidada de la tierra separa el Oceano atmosférico, compuesto sobre todo de oxígeno, de las materias inflamables y sin oxidar que llenan el interior de nuestro planeta. Despréndese el calor al contacto de estos metaloides y del oxígeno que pesa sobre ellos. El ingenioso y célebre químico que aventuró esta interpretacion de los fenómenos volcánicos, sir Humphry Davy (1), la retiró pronto por su propia iniciativa. Los experimentos hechos bajo todas las zonas en el fondo de las minas y cavernas, y que he reunido de acuerdo con Arago (2) en una Memoria es-

(1) Davy (sir Humphry), químico inglés, presidente de la sociedad real de Lóndres, nació en 1768 y murió en 1829. Se le debe el descubrimiento del protóxido de ázoe ó gas hilariante, de la verdadera naturaleza del cloro, mirado antes de él como un compuesto, de la formacion de los ácidos sin oxígeno, de la descomposicion de las tierras por la pila galvánica, y de la existencia del *potasio*, del *magnesio*, etc.

(2) Arago (Domingo Francisco), ilustre sabio y hombre político fran-

pecial, prueban que á una pequeña profundidad, la temperatura del cuerpo terrestre es ya mucho mas alta que la media de la atmósfera en el mismo punto. Este hecho tan digno de atencion y generalmente averiguado, concuerda con lo que nos enseñan los fenómenos volcánicos. Se ha calculado la profundidad á que se puede considerar ya el cuerpo terrestre como masa en fusion. La causa primitiva de este calor subterráneo, es así para la tierra como para todos los planetas, el hecho mismo de su formacion sucesiva; es la separacion efectuada entre la masa que se condensa redondeándose, y el fluido gaseoso que la envuelve; es el enfriamiento de las capas terrestres á diferentes pro-

cés, uno de los mas grandes matemáticos, físicos y astrónomos que han hecho progresar la ciencia y honrado á la humanidad, nació en Estagel, en los Pirineos orientales, en 1786, y murió el 3 de octubre de 1853. A los 23 años, y es un hecho sin ejemplo, era ya tan célebre por sus trabajos y descubrimientos, que fué nombrado á esta edad miembro de la Academia de Ciencias, cuyo secretario perpétuo habia de ser despues. Aunque era uno de los oradores mas elocuentes y uno de los escritores mas notables de este siglo por la pureza y claridad de su estilo, no perteneció á la Academia francesa, pero fué por voluntad suya, pues repetidas veces se le ofreció un asiento en esta ilustre corporacion. Casi indiferente á su propia gloria durante su vida, con tal de que aprovechasen en algo á la humanidad y á las ciencias las vastas concepciones de su genio, no se tomó siqniera el trabajo de publicar en conjunto sus inmensos trabajos; bastábale ilustrar al mundo, diseminándolos en revistas y memorias, y aun limitándose á veces á comunicarlos verbalmente. Pero despues de su muerte han sido reunidos en un todo que forma 17 volúmenes en 8.°, bajo la direccion de M. Barral, con una introduccion escrita en francés por su mejor amigo y mayor admirador, Alejandro de Humboldt. Es uno de los servicios mas considerables y útiles que se han hecho al mundo científico en el presente y en el porvenir. Fué diputado mucho tiempo y figuró en la oposicion bajo el régimen realista. Cuando estalló la revolucion de 1848, formó parte del gobierno provisional, y fué sucesivamente ministro de Guerra y de Marina. En estos cargos difíciles, dadas las circunstancias sobre todo, prestó los mas señalados servicios, y se distinguió aun á los ojos de sus antiguos adversarios por su espírtu de moderacion y equidad.

fundidades por efecto de la irradiacion. Todos estos fenómenos volcánicos resultan probablemente de una comunicacion constante ó pasajera entre el interior y el exterior de nuestro planeta; vapores elásticos empujan de abajo á arriba á través de profundas grietas las materias en fusion que se oxidan. Los volcanes son, pues, fuentes intermitentes. Las mezclas fluidas de metales, de álcalis y de tierra, que forman luego arroyos de lava solidescentes, fluyen tranquilas y reposadas, cuando levantadas por la expansion de los vapores, pueden hallar alguna salida. No de otro modo consideraban los antiguos, segun el *Phedon* de Platon, todas las erupciones volcánicas como emanaciones de un solo manantial, al que llamaban *Pyriphlegethon*.

Séame permitido añadir á estas consideraciones otra mas aventurada. El calor subterráneo, atestiguado por las observaciones barométricas á que han dado lugar las fuentes que brotan de profundidades diversas, y por el estudio de los volcanes, ¿no podria ser quizá la causa de uno de los fenómenos mas sorprendentes que ofrece la Paleontología? (1). Formas animales propias de los trópicos, Helechos arborescentes, Palmeras y Bambúes, aparecen sepultados en las frias regiones del Norte; por doquiera ofrece el mundo primitivo una distribucion de los organismos que contradice el estado actual de los climas. Para la solucion

(1) Véase M. Arago, en el *Anuario de la oficina de las longitudes*, 1825, (p. 234). El aumento de temperatura es bajo nuestras latitudes de un grado Reaumur por cada 113 piés de profundidad. En el pozo artesiano de New-Salzwerk, situado en los baños de Oeynhausen, cerca de Minden, pozo que llega á la mayor profundidad conocida hasta hoy por bajo del nivel del mar, la temperatura del agua es á 2,094 piés, de 26° 2 Reaumur, cuando la temperatura media de la atmósfera es en la superficie de 7° 7. Es muy notable que San Patricio, obispo de Pertusa, habiendo observado en el siglo III las fuentes de agua caliente que surgian del suelo cerca de Cartago, pudiera formarse una idea muy exacta de las causas que producen el progresivo incremento de la temperatura subterránea.

de problema tan importante, se han propuesto tres hipótesis diversas: la aproximacion de un cometa, un cambio en la oblicuidad de la eclíptica, una intensidad mayor del calor solar. Ninguna de ellas ha podido satisfacer á la par al astrónomo, al físico y al geólogo. Por mi parte dejo seguramente en su sitio al eje de la tierra, y no me preocupo de cambiar la luz del sol, á cuyas manchas ha querido referir un célebre astrónomo las cosechas buenas ó malas de los campos. Pero creo reconocer que en cada planeta, independientemente de sus relaciones con un cuerpo central y de su estado astronómico, hay muchas causas que pueden determinar un desprendimiento de calor. Puede provenir este efecto de la oxidacion, de la precipitacion de los cuerpos ó de un cambio producido por procedimientos químicos en su capacidad para el calor, de un aumento de tension electro-magnética ó de comunicaciones abiertas entre el interior y el exterior del planeta.

Cuando en el mundo primitivo la corteza terrestre irradiaba calor por las profundas grietas que la surcaban, no es imposible que se desarrollaran durante siglos enteros Palmeras, Helechos arborescentes y todos los animales de los trópicos sobre toda la superficie de la tierra. Segun este modo de ver las cosas, que expuse ya en la obra titulada *Ensayo geognóstico sobre el yacimiento de las rocas en ambos hemisferios*, la temperatura de los volcanes seria la temperatura misma del cuerpo interior de la tierra, y las causas que producen hoy tan horribles estragos, habrian hecho brotar en otro tiempo de la corteza terrestre, recientemente oxidada y surcada aun por profundas grietas, la vegetacion vigorosa que se desplegaba bajo todas las zonas.

Si, para explicar esta sorprendente distribucion de las formas tropicales en las tumbas donde aparecen sepultadas, se quisiera admitir que la especie del Elefante de pelos largos, empotrada hoy en los hielos, era en otro tiempo

indígena de las regiones del Norte, y que formas semejantes entre sí y referibles á igual tipo primitivo, como los Leones y los Linces, podian vivir á la vez en climas completamente diversos, no seria aplicable en todo caso semejante explicacion á las plantas. Por razones que demuestra claramente la fisiología vegetal, las Palmeras, los Bananeros y las Monocotiledóneas arbóreas, no habrian podido resistir á la privacion de sus órganos apendiculares, causada por el frio del Norte. Ahora bien, en el problema geológico que nos ocupa, me parece difícil separar las formas vegetales de las animales; igual explicacion sin duda debe abrazar á unas y otras.

A los hechos recogidos en las regiones mas diversas he unido en este cuadro congeturas hipotéticas. El estudio filosófico de la naturaleza no podria quedar encerrado en los límites de una simple descripcion; es algo mas que la estéril aproximacion de fenómenos aislados. Séale, pues, lícita á la curiosa actividad del hombre, remontarse desde el presente á las tinieblas del pasado, presentir lo que aun no puede ser ostensible, y complacerse en esos antiguos mitos geológicos que siempre reaparecen bajo nuevas formas.

APÉNDICE AL LIBRO V.

CALCULOS BAROMETRICOS DE OLTMANNS SOBRE EL VESUBIO.

Mi colaborador en los trabajos astronómicos, arrebatado tan prematuramente á la ciencia, Oltmanns (1), calculó nuevamente las medidas barométricas que habia tomado yo sobre el Vesubio el 22 y 25 de noviembre y el 1.° de Diciembre de 1822, comparando sus resultados con los que me comunicaron manuscritos lord Minto, Visconti, Monticelli, Brioschi y Poulett Scrope.

I. Rocca del Palo, *punto culminante del borde setentrional del cráter.*

	Toesas.	Metros.
Saussure, 1773, medida barométrica, calculada probablemente segun la fórmula de Deluc.	609	1,186
Poli, 1794, medida barométrica.	606	1,181
Breislak, 1794, medida baromérica.	613	1,194
(Se desconocen las fórmulas aplicadas por Breislak y Poli.)		
Gay-Lussac, Leopoldo de Buch y Humboldt, 1805, medida barométrica, calculada segun la fórmula de Laplace, como todas las medidas barométricas que siguen.	603	1,175
Brioschi, 1810, medida trigonométrica.	633	1,243

(1) Oltmanns (Jabbo), geómetra aleman, nació en el Ost-Frise en 1783 y murió en Berlin en 1833. Fue el colaborador de Humboldt en la parte astronómica de su viaje á las regiones equinocciales. Se le deben las primeras tablas hipsométricas.

	Toesas.	Metros.
Visconti, 1816, medida trigonométrica.	622	1,212
Lord Minto, 1822, medida barométrica, tomada repetidas veces.	621	1,210
Poulett Scrope, 1822, medida barométrica.	604	1,177
(Resultado algo incierto, á causa de la ignorancia en que se está de la relacion entre el diámetro del tubo y el de la cubeta.)		
Monticelli y Covelli, 1822.	624	1,216
Humboldt, 1822.	624	1,218
Resultado probable, 317 toesas (617 metros) encima de la ermita, ó 625 toesas (1,218 metros) sobre el nivel del mar.		

II. *Extremidad inferior, situada al Sudeste, frente á* Bosche tre Case.

Habiéndose bajado este borde 400 pies respecto de la *Rocca del Palo* despues de la erupcion de 1794, se puede, tomando por punto de partida la cifra que precede, asignarle una altura de.	559	1,089
Gay-Lussac, Leopoldo de Buch y Humboldt, 1805, medida barométrica.	534	1,040
Humboldt, 1822, medida barométrica.	546	1,064

III. *Cono de escorias, situado en el interior del cráter, que se hundió el 22 de Octubre de 1822.*

Lord Minto, medida barométrica.	650	1,266
Brioschi, medida trigonométrica.	636	1,239
Segun otras combinaciones.	641	1,249
Resultado verosimil, 646 toesas (1,259 metros.)		

IV. Punta Nasone, *vértice culminante de la* Somma.

Schuckburgh, 1794, medida barométrica, problemente segun su propia fórmula.	584	1,138
Humboldt, 1822, medida barométrica, segun la fórmula de Laplace.	586	1,142

V. *Llano del* Atrio del Caballo.

Humboldt, 1822, medida barométrica.	403	

VI. *Pie del cono de cenizas.*

	Toesas.	Metros.
Gay-Lussac, Leopoldo de Buch y Humboldt, 1805, medida barométrica	370	721
Humboldt, 1822, medida barométrica	388	755

VII. *Ermita* DEL SALVATORE.

Gay-Lussac, Leopoldo de Buch y Humboldt, 1805, medida barométrica	300	584
Lord Minto, 1822, medida barométrica	307,9	600
Humboldt, 1822, medida barométrica	308,7	601

Parte de nuestras medidas se han publicado en la obra de Monticelli, intitulada: *Historia de los fenómenos del Vesubio*, *sucedidos en los años de* 1821 *á* 1823 (1); pero se prescindió de corregir la depresion capilar del mercurio en el barómetro de cubeta, y las alturas han quedado algo alteradas. Si se atiende á que los resultados precedentes se han alcanzado con barómetros de construccion muy diversa, en horas diferentes, con vientos que soplaban en distinto sentido, en la pendiente de un volcan donde el calor está repartido con desigualdad, en un sitio finalmente donde el decrecimiento de la temperatura atmosférica se aparta mucho del que suponen nuestras fórmulas barométricas, se reconocerá que presentan una concordancia completamente satisfactoria.

Las medidas que he tomado en 1822, en la época del congreso de Verona, cuando acompañé á Nápoles al difunto rey Federico Guillermo III, han sido caculadas con mas cuidado y en circunstancias mas favorables que las de 1805. Por otra parte, las diferencias de altura son preferibles á las alturas absolutas. Ahora bien, resulta de estos cálculos relativos, que desde 1794 la diferencia de los dos bordes

(1) *Storia de' fenomeni del Vesuvio, avvenuti negli anni* 1821-1823, p. 115.

del cráter, en la *Rocca del Palo* y frente á *Bosche Tre Case*, ha permanecido siempre casi igual. En 1805, observé que esta diferencia era exactamente de 69 toesas (134 metros); en 1822 encontré casi 82 toesas (159 metros). Un eminente geólogo, M. Poulett Scrope, halló 74 toesas (144 metros), aunque las alturas absolutas que asigna á los dos bordes del cráter parecen algo inferiores á las verdaderas. Una variacion tan poco sensible, durante un periodo de 28 años, despues de sacudidas tan violentas en el interior del cráter, es indudablemente un fenómeno admirable.

La altura que alcanzan sobre el Vesubio los conos de escorias, que tienen por base el suelo mismo del cráter, es tambien un hecho digno de notarse. Schuckburg halló en 1776 un cono de esta especie, de 615 toesas de altura (1197 metros) sobre el Mediterráneo. Segun las medidas de lord Minto, observador muy exacto, el cono de escorias que se hundió el 22 de octubre de 1822, no medía menos de 650 toesas (1266 metros). Así que en estas dos épocas los conos de escorias traspasaban el borde mas alto del cráter. Si se comparan entre sí las medidas tomadas en la *Rocca del Palo*, de 1773 á 1822, se propende involuntariamente á admitir la conjetura aventurada de que la altura del borde setentrional ha aumentado poco á poco por la accion de las fuerzas subterráneas. La conformidad de las calculadas de 1773 á 1805, es casi tan sorprendente como la que existe entre las que se señalaron de 1816 á 1822. No cabe dudar de que en el último periodo, la verdadera altura del punto culminante, está comprendida entre 621 y 629 toesas (1,210-1,226 metros); ¿ha de inferirse de aquí que las operaciones hechas 30 ó 40 años antes y que dan por resultado de 606 á 609 toesas (1,181-1,186 metros), eran menos exactas? Solo despues de largo tiempo se podrá decidir que es lo que en esta diferencia depende de la falta de precision de las medidas ó de la elevacion del borde seten-

trional del cráter. No es presumible se haya producido allí acumulacion de materias ligeras caidas de mas alto. Si es cierto que las capas sólidas de lava traquítica que forman *la Rocca del Palo* crecen en altura, preciso es admitir que las levantan fuerzas volcánicas.

Mi sabio amigo, el incansable calculador Oltmanns, ha publicado el pormenor de las operaciones arriba citadas, sometiéndolas á profundo exámen (1). Ojalá este trabajo incite á los geólogos futuros á visitar una montaña que casi no es mas alta que una colina, y que despues de Stromboli es el mas accesible de los volcanes europeos, y ojalá puedan ellos apreciar por frecuentes medidas los diversos periodos de desarrollo que supone el curso de los siglos!

(1) En las *Abhandl. der Akad. der Wissenschaften zu Berlin*, 1822 á 1823 (ps. 3-20).

LIBRO VI.

LA FUEZA VITAL O EL GENIO RODIO.

LIBRO VI.

—

LA FUERZA VITAL Ó EL GENIO RODIO.

Como los Atenienses, los Siracusanos tenian tambien su Pœcilum. Las imágenes de los Dioses y los Héroes, obras ilustres de los griegos é italianos, revestian las paredes del pórtico de su vario colorido. No faltaba de allí nunca la muchedumbre: el jóven guerrero iba á contemplar las hazañas de sus abuelos, y el artista á familiarizarse con el pincel de los grandes maestros. Habia entre los innumerables cuadros recogidos en el suelo de la madre patria por la diligente solicitud de los Siracusanos, uno sobre todo, que hacia un siglo era objeto de asombro de cuantos le veian; y cuando faltaban admiradores á Júpiter Olímpico, á Cecrops, el fundador de las ciudades, y al heróico valor de Harmodio y Aristogiton, aun entonces, se apiñaba el pueblo en torno de aquel cuadro. ¿A qué se debia tal preferencia?—¿Era de Apeles ó de algun dis-

cípulo de Calímaco?—No.—Irradiaban de él indudablemente la gracia y la belleza; pero ni la mezcla de los colores, ni el carácter y estilo del conjunto le hacian merecedor de compararse con muchas obras de las que decoraban el Pœcilum.

El vulgo admira lo que no comprende; y es vulgo bajo este respecto mas de una clase social.—A pesar de que en los reducidos límites de la Siracusa, habia mayor sentimiento de las artes que en toda la Sicilia, bañada por las olas del mar; sin embargo, hacia mas de un siglo, como hemos dicho, que se hallaba expuesto aquel cuadro, y el sentido que entrañaba siempre fue un enigma. Ni aun sabia nadie en qué templo habria estado antes colocado; procedia de un buque que naufragó, y por las mercancías que el navío llevaba podia únicamente conjeturarse que venia de Rodas.

Ocupaba el plano primero del cuadro, estrecho grupo de jóvenes de uno y otro sexo. Hallábanse desnudos y ostentaban correctas formas, aunque no la proporcionada talla que se observa en las estátuas de Praxiteles y de Alcameno. Sus robustos miembros, en que se veia impresa la huella de dolorosos esfuerzos, la expresion humana que daban á sus rostros el sufrimiento y el deseo, parecian despojar á estas figuras del rayo divino y ligarlas á la patria terrestre. Adornadas sus cabelleras de follage y flores de los campos, extendian unas hácia otras sus brazos, como para implorar mútua asistencia, dirigiendo al propio tiempo sus miradas llenas de sombría tristeza, hácia un Genio que, rodeado de brillante luz, se destacaba del centro del grupo. Una mariposa se posaba sobre su espalda, y tenia una antorcha encendida en su mano derecha. Redondeadas eran sus carnes como las de la niñez; su mirada, de un brillo celestial, caia con autoridad sobre los jóvenes que en torno de él se apiñaban. A esto se reducia cuanto de característico presentaba la pintura; solamente que

además, creian algunos reconocer abajo las letras ζ y ς, con las cuales los anticuarios, no menos ariesgados entonces que ahora, habian tenido la mala idea de recomponer el nombre de Zénodorus, haciendo homónimo con esto al autor del cuadro del artista que fundió despues el Coloso de Rodas.

Sin embargo, no faltaban comentadores en Siracusa al *Genio ródio*, que tal era el nombre que se daba á esta imágen misteriosa. Los aficionados á las artes, sobre todo los jóvenes, habrian creido comprometida para siempre su fama, si de vuelta de algun rápido viaje á Corinto ó Atenas, no se hubiesen presentado con alguna nueva explicacion. Veian unos en el Genio la expresion del amor espiritual que veda los placeres de los sentidos; segun otros, representaba la soberanía de la razon sobre el deseo. Los mas prudentes se callaban, sospechando un sentido mas elevado, extasiándose en el Pœcilum ante la sencillez de tal composicion.

La cuestion, por tanto, quedaba siempre indecisa. Hiciéronse copias del cuadro que se enviaron á Grecia con diversas instrucciones, sin que se consiguiera ni aun averiguar su orígen. Un dia por fin, en el momento en que despertando á la mañana, abrieron las Pleyadas de nuevo el mar Egeo á la navegacion, buques de Rodas abordaron á los puertos de Siracusa. Un tesoro de estátuas, de altares, candelabros y cuadros traian, que los Dionisios, sensibles á los goces de las artes, habian hecho reunir en Grecia. Entre los cuadros venia uno, que desde luego fue reconocido como el complementario del *Genio ródio*. Su tamaño era el mismo, semejante su colorido, aunque menos maltratado por el tiempo. El Genio estaba aquí como en el primer cuadro, en medio del grupo; pero sin la mariposa de la espalda, su cabeza un tanto inclinada y la antorcha apagada caida en el suelo. Estrechábanse por cima de él los jóvenes, confundiéndo sus abrazos; sus miradas no eran ya sombrías y

sumisas, revelaban por el contrario, el delirio de la emancipacion y la satisfaccion de deseos reprimidos por largo tiempo.

Ya los arqueólogos siracusanos trataban de modificar su interpretacion del *Genio rodio*, para poderla aplicar á los dos asuntos, cuando el tirano mandó llevar el cuadro nuevo á casa de Epicarmo. Vivia este filósofo, de la escuela de Pitágoras, en un barrio retirado de Siracusa, llamado Tyché; rara vez visitaba la córte de los Dionisios, no porque el tirano no hubiese sabido atraer á sí de las colonias griegas muchos hombres eminentes, sino porque la proximidad á los príncipes quita siempre, aun á los mas firmes espíritus, algo de su vigor é independencia. Era su ocupacion constante el estudio de la Naturaleza y sus fuerzas; buscaba el orígen de los animales y las plantas y las leyes armónicas, en cuya virtud, á los dos extremos de la creacion los cuerpos celestes, los copos de nieve y el granizo, al moverse sobre sí mísmos, toman la forma esferoidal. Epicarmo ya envejecido por entonces, se hacia llevar todos los dias al Pœcilum, y desde allí hácia la isla de Ortygia, sobre el puerto, desde donde sus ojos, segun él decia, descansando sobre el horizonte sin límites del mar, podian contemplar la imágen del infinito que en vano persigue el espíritu. Honrábanlo, cosa rara, lo mismo los hombres del pueblo que el tirano: él por su parte esquivaba al segundo y salia al encuentro del primero, mostrándole un rostro gozoso y endulzando sus dolores con frecuencia.

Yacia Epicarmo postrado y sin fuerzas en su lecho, cuando por órden de Dionisio le llevaron el nuevo cuadro, al cual tuvieron cuidado de acompañar una copia fidelísima del *Genio rodio*. Hízose el filósofo poner ambas pinturas ante sí; fijó sus ojos largo tiempo en ellas, y llamando despues á todos sus discípulos, les habló con voz conmovida en estos terminos:

«Descorred la cortina de la ventana, que una vez mas se recreen mis ojos con el espectáculo de los tesoros de vida que animan la tierra. Durante 60 años he meditado acerca de los resortes íntimos de la Naturaleza, y la diversidad de las sustancias: solo el *Genio rodio* viene á mostrarme hoy de una manera manifiesta lo que hasta ahora pude sospechar no mas. Si la dualidad de sexos funda entre los seres vivientes una alianza bienhechora y fecunda, la materia bruta, de la que se compone la naturaleza inorgánica, preciso es que se mueva por resortes parecidos. Ya en el oscuro caos, se condensaba ó difundia la materia, segun que era atraida ó rechazada, amiga ó enemiga. El fuego celeste sigue á los metales; abrázase el iman al hierro; el ámbar frotado pone en movimiento á los cuerpos ligeros; mézclase tierra con tierra; sepárase la sal del agua del mar que se evapora y la humedad ácida del Styperia y los copos capilares del Trichitis, rebuscan la arcilla de Melos. Todo en la naturaleza inanimada anhela unirse al objeto que lo solicita. Resulta de aquí, que no hay sustancia en la tierra (¿y quién osaria dar á la luz semejante nombre?) que subsista en su simplicidad primitiva y en el estado de virginidad. La existencia es no mas que punto de partida, desde donde se lanza cada cosa á nuevas combinaciones. Solo el trabajo analítico del hombre puede representar aisladamente lo que en vano buscais en las entrañas de la tierra y en las movibles olas del Oceano líquido y del Oceano gaseoso; la materia muerta é inorgánica permanece inerte hasta romperse los lazos de la afinidad, mientras no penetra entre dos sustancias una tercera para combinarse con ellas: perturbacion otra vez seguida de un reposo estéril.

«Unas mismas sustancias se mezclan de muy diverso modo en los animales y en las plantas. Aquí la fuerza vital entra imperiosamente en la plenitud de sus derechos sin

34

inquietarse del sistema de Demócrito y de la amistad ó enemiga de los átomos: reune las sustancias que se huyen eternamente en la naturaleza inanimada y separa las que se buscan obstinadamente.

«Acercaos, queridos discípulos, y reconoced en el *Genio rodio*, en su expresion de juventud y fuerza, en la mariposa posada en su espalda y en su mirada imponente, el símbolo de la fuerza vital que anima á cada gérmen de la creacion orgánica. A sus pies todos los elementos terrestres pugnan por satisfacer sus inclinaciones y unirse unos con otros. El Genio, alzando la encendida antorcha, les manda con aire de amenaza y los sujeta, sin respeto á sus derechos antiguos, á sufrir su autoridad.

«Considerad ahora el cuadro nuevo que el tirano me envia para que le revele su sentido. Llevad vuestras miradas de la imágen de la vida á la imágen de la muerte. La mariposa recobra su vuelo; la antorcha se extingue y cae; el jóven deja caer su cabeza; huyó el espíritu á otras esferas; la fuerza vital ha desaparecido. Ved ahora como se tienden gozosamente los brazos los jóvenes y las muchachas. Las sustancias terrestres han reconquistado sus derechos. Largo tiempo privadas de los goces que anhelaban, y libres al fin de sus cadenas, siguen con salvaje impetuosidad al instinto que las solicita. El dia de la muerte es para ellas un dia de himeneo. De este modo, la materia inerte, animada por la fuerza vital, ha pasado por una interminable série de generaciones, y acaso, sirvió de envoltura al divino espíritu de Pitágoras la misma sustancia en que arrastró momentos un gusano su miserable existencia.

«Ve, Polyclés, y cuenta al tirano lo que has oido; y vosotros, amigos mios, Euryfamos, Lysis y Scopas, aproximaos mas todavía. Siento que la fuerza vital debilitada no ha de dominar en mí durante mucho tiempo á la sustancia terrestre. La materia reclama su libertad. Llevadme una

vez aun al Pœcilum y á la playa del mar infinito: pronto recogereis mis cenizas (1).»

(1) Epicarmo, en cuyos labios pone Alejandro de Humboldt estas doctrinas, fue un célebre filósofo pitagórico y poeta no menos famoso. Nacido en la isla de Cos, se estableció muy jóven aun en Sicilia, donde floreció hácia el año 440 antes de J. C. y murió á los 75 años segun unos, y á los 99 segun otros. Como pitagórieo creia en la metemsicosis. Compuso muchos tratados de Filosofía y Medicina que no han llegado hasta nosotros, pero de los cuales supo aprovecharse Platon, segun se dice. Afirmaba que los dioses nos venden todos los bienes en cambio del trabajo. Pasa por haber sido el creador de la comedia; cuando menos la introdujo en Siracusa. Plauto imitó muchas de sus composiciones escénicas: cuando menos así lo asegura Horacio. Kruseman ha publicado en Leyde, en 1834, *Fragmentos de Epicarmo* (*Epicharmi fragmenta*).

LA FUERZA VITAL Ó EL GENIO RODIO.

APÉNDICE AL LIBRO VI.

NUEVAS OPINIONES DEL AUTOR SOBRE LA FUERZA VITAL.

Estas páginas aparecieron por primera vez en el diario *Las Horas*, que dirigia Schiller (1). Dos años antes, en 1793, habia yo presentado ya la fuerza vital como la misteriosa causa que impide ceder á los elementos á sus atracciones primitivas (2).

(1) 1795, nº 5, p. 90-96.

(2) Decia yo entonces:

«Rerum naturam si totam consideres, magnum atque durabile quod inter elementa intercedit discrimen perspicies, quorum altera affinitatum legibus obtemperantia, altera vinculis solutis, varie juncta apparent. Quod quidem discrimen in elementis ipsis eorumque indole neutiquam positum, quum ex sola distributione singulorum petendum esse videatur. Materiem segnem, brutam, inanimam eam vocamus cujus stamina secundum leges chymicæ affinitatis mixta sunt. Animata atque organica ea potissimum corpora appellamus, quæ licet in novas mutari formas perpetuo tendant, vi interna quadam continentur, quominus priscam sibique insitam formam relinquant.

»Vim internam, quæ chymicæ affinitatis vincula resolvit, atque obstat

He puesto en boca de Epicarmo estos principios que tocó con su penetracion acostumbrada Vicq-d'Azir (1) en su *Tratado de Anatomía y Fisiología*, y que profesan aun muchos hombres célebres cuya amistad me es querida.

Despues, la reflexion y estudios constantes en el dominio de la Fisiología y de la Química han modificado profundamente mi antigua creencia en fuerzas vitales distintas. En el año 1797, declaré al final de mi ensayo sobre la irritabilidad nerviosa y muscular (2), que en ningun modo tenia por demostrada la preexistencia de tales fuerzas. Desde entonces, no me atrevo ya á presentar como fuerzas particulares lo que es un mero producto acaso del concurso de sustancias de hace mucho conocidas y de sus propiedades materiales. Pero la composicion química de los elementos puede suministrarnos una definicion de las sustancias animadas é inanimadas mucho mas cierta que el criterio formado atendiendo al movimiento voluntario, la circulacion de las partes fluidas en las sólidas, la asimilacion interna y la yustaposicion fibrosa de los elementos. Llamo animadas las sustancias cuyas partes arbitrariamente separadas, se alteran, aun cuando queden en las mismas condiciones exteriores que antes. Esta definicion no es sino la expresion

quominus elementa corporum libere conjungantur, vitalem vocamus. Itaque nullum certius mortis criterium putredine datur, qua primæ partes vel stamina rerum, antiquis juribus revocatis, affinitatum legibus parent. Corporum inanimorum nulla putredo esse potest.» (*Aphorismi ex doctrina physiologiæ chymicæ plantarum*, en el libro intitulado *Flora Fribergensis subterránea*, 1793, ps. 133-136).

(1) Vicq-d'Azyr (Félix), célebre anatómico y naturalista francés, Secretario perpétuo de la Sociedad de Medicina, miembro de la Academia de Ciencias y de la Academia francesa, nació en Valognes en 1748 y murió en 1794. Sus obras, de que forman parte las *Memorias sobre anatomía humana y comparada*, el *Tratado de anatomía y fisiología*, etc., etc., han sido reunidas en 6 volúmenes in-fol, con atlas in-4.° París, 1805.

(2) *Uber die gereizte Muskel und Nervenfaser*, etc. (t. II, ps. 430-436).

de un hecho. Los elementos mantienen su equilibrio en la materia animada porque son allí partes de un todo. Los órganos se determinan uno á otro, se dan recíprocamente la temperatura y disposicion particular en que se ejercen ciertas afinidades con exclusion de todas las demás. Así, en el organismo, todo es á la vez fin y medio. La rapidez con que la composicion de las partes orgánicas se altera, separadas de órganos vivientes que forman un todo, está subordinada á su mayor ó menor independencia y á la naturaleza de las sustancias. La sangre de los animales diversamente modificada en las diferentes clases, se descompone mucho antes que la sávia de las plantas. Los hongos se corrompen en general mucho mas de prisa que las hojas de los árboles, y los músculos mas fácilmente que la piel.

Los huesos, cuya extructura elemental no ha sido conocida hasta nuestros dias, los pelos de los animales, la parte leñosa de las plantas, las cubiertas florales, los vilanos de plumas que soportan los granos (*pappus*), no son sustancias inorgánicas ó desprovistas de vida; pero estos objetos se aproximan, aun durante su existencia, al estado en que han de hallarse despues de separados del cuerpo á que pertenecen. Cuanta mas vida é irritabilidad posee una sustancia, mas se acentua y precipita el cambio que la separacion produce en ella. «El conjunto de células, dice Henle, es un organismo, y el organismo vive tanto tiempo cuanto funcionen las partes al servicio del todo. El organismo parece determinarse á sí propio en oposicion á la naturaleza inanimada (1). «Lo que sobre todo hace difícil el referir de una manera satisfactoria los fenómenos vitales del organismo á leyes físicas y químicas, como lo fuera, casi el predecir los cambios meterológicos que se cumplen en el Oceano aereo, es la complicacion de los fenómenos, la multiplicidad de

(1) Henle, *Anatomía general* (*Allgemeine*, etc. 1841, ps 216-219).

fuerzas que obran simultáneamente y las condiciones de su actividad.

He sido fiel en el *Cosmos* á tal método; he presentado iguales consideraciones acerca de las fuerzas y afinidades vitales, tocante á las cuales puede consultarse la Memoria de Pulteney, en los *Trabajos de la Sociedad real de Édimburgo* (1), sobre la impulsion creadora y el principio activo de la organizacion. En el *Cosmos* decia yo (2): «Los mitos de materias imponderables y de ciertas fuerzas vitales propias de cada organismo, han complicado los cálculos y derramado una luz dudosa sobre el camino que ha de seguirse. Bajo condiciones y formas de intuicion tan diversas es como se ha acumulado, á través de los siglos, el conjunto prodigioso de nuestros conocimientos empíricos, el cual aumenta cada dia con rapidez creciente. El espíritu investigador del hombre trata de tiempo en tiempo, y con éxito desigual, de romper formas anticuadas, símbolos inventados para someter la materia rebelde á las construcciones mecánicas.» Y mas adelante añádese (3): «La descripcion física del mundo debe mostrar que todos los materiales de que la armazon de los seres vivos está compuesta, se encuentran tambien en la corteza inorgánica de la tierra; que los vegetales y los animales se hallan sometidos á las mismas fuerzas que rigen la materia bruta, señalando en las combinaciones ó descomposiciones de esta, la accion de los mismos agentes que dan á los tejidos orgánicos sus formas y sus propiedades; solo que entonces obran dichas fuerzas bajo condiciones poco conocidas, que se designan con el vago nombre de *fenómenos vitales*, y que se han agru-

(1) *Transact. of the royal Society of Edimburgh*, t. XVI, p. 305.

(2) T. I, p. 73 de la traduccion francesa; 58 de la española de Bernardo Giner y José de Fuentes.

(3) T. I, p. 409; 328 de la española de Bernardo Giner y José de Fuentes.

pado sistemáticamente segun analogías mas ó menos acertadas (1).»

(1) Tambien puede verse la crítica de la hipótesis de las fuerzas vitales en Schleiden (*La Botánica como ciencia inductiva*). (*Botanik als inductive Wis.*, etc., 1.ª parte, p. 60), y en la excelente obra publicada por Emilio du Bois-Reymond, bajo el título de: *Investigaciones sobre la Electricidad*, t. I, p. XXXVI-L.

LIBRO VII.

LA MESETA DE CAJAMARCA.

LIBRO VII.

LA MESETA DE CAJAMARCA

ANTIGUA RESIDENCIA DEL INCA ATAHUALPA.

CAPITULO PRIMERO.

LOS BOSQUES DE QUINA.—LOS PÁRAMOS DE LA PARTE TROPICAL DE LOS ANDES.—ANTIGUEDADES PERUANAS.—VALLE DEL ALTO MARAÑON.—VALLE Y CIUDAD DE CAJAMARCA.—PALACIO DEL INCA ATAHUALPA.—LOS JARDINES DE ORO.—EL DORADO Y LA CIUDAD DE ORO.—PRIMERA VISTA DEL MAR DEL SUR.

Cuando se ha pasado un año entero en la cordillera de los Anti ó Andes (1), recorriendo las mesetas de la Nueva-Granada, de Pasto y de Quito, entre el 4.° grado de latitud boreal y el 4.° de latitud austral, y por alturas medias de 2,599 á 2,898 metros sobre el nivel del mar, es grato bajar de nuevo poco á poco de Loja, atravesando el clima

(1) El Inca Garcilaso, que poseia el idioma materno y gustaba de buscar etimologías, llama siempre á los Andes *las Montañas de los Antis*. Afirma que la gran cadena que corre al Este de Cuzco trae su nombre de la tribu de los Antis y la provincia Anti, situada al Oriente de la capital de los Incas. La division del imperio peruano en cuatro partes, segun los cuatro puntos cardinales, calculados con relacion á la ciudad de Cuzco, no tomaba sus terminologías de las las expresiones muy precisas y com-

mas hospitalario de los bosques de Quinas, hasta tocar las llanuras del alto Marañon, mundo desconocido todavía en que la vegetacion despliega su magnificencia. De la pequeña ciudad de Loja toma nombre la mas eficaz de todas las

puestas con el nombre del Sol, con que eran designadas, en lengua Quichua, el E., el O., el N. y el S., á saber: *Intip llucsinanpata, intip yaucunanpata, intip chaututa chayananpata, intip chaupunchau chayananpata.* Las cuatro partes de la teocracia de los Incas debian sus nombres á las provincias y tribus situadas al Oriente, Occidente, Norte y Sur del centro del imperio, es decir de la ciudad de Cuzco (provincias llamadas *Anti, Cunti; Chincha y Colla*), y eran por tanto apellidadas *Antisuyu, Cuntisuyu, Chinchasuyu* y *Collasuyu*; significando la palabra *suyu, faja* ó *parte.* Aunque situado á grande distancia, pertenecia Quito al *Chinchasuyu.* Cuando los Incas extendieron, con las guerras religiosas, su fé, su idioma y su gobierno absoluto, fueron tomando estos *Suyu* proporciones desiguales y mayores. Enlazóse entonces á los nombres de las provincias la idea de las diferentes regiones del cielo. Léese en Garcilaso: «Nombrar aquellos Partidos era lo mismo que decir al Oriente ó al Poniente.» Así la cadena nevada de los Antis fue tenida como cadena oriental. «La Provincia Anti da nombre á las Montañas de los Antis. Llamaron á la parte del Oriente Antisuyu, por lo cual tambien llaman Anti á toda aquella gran Cordillera de Sierra Nevada que pasa al Oriente del Perú, por dar á entender que está al Oriente.» (*Comentarios reales*, 1.ª parte, ps. 47 y 122). Escritores mas modernos hacen derivar la palabra Andes de *anta*, que quiere decir *cobre* en lengua Quichua. Era seguramente este metal de gran importancia para un pueblo que, en lugar de hierro, usaba una mezcla de cobre y estaño en la confeccion de sus instrumentos cortantes; pero el nombre de *montañas de cobre* no podia aplicarse á una cadena tan considerable, y *anta*, conforme á la atinada observacion del Profesor Buschmann, conserva siempre en composicion su desinencia *a.* Garcilaso dice textualmente: *Anta* cobre, *Antamarca* provincia de cobre». Generalmente hablando, la formacion de los vocablos es tan sencilla en la antigua lengua del Perú, que no puede creerse en un cambio de *a* en *i*. *Anta* cobre, de una parte y de otra *Anti* ó *Ante*, que segun los vocabularios indígenas significan indistintamente la region de los Andes, los pobladores de tal region ó la montaña misma, son y serán siempre voces de todo punto diferentes. En cuanto al nombre propio *Anti*, no hay manera de interpretarlo hoy. Los compuestos de *Anti*, ademas de *Antisuyu* ya citado, son *Anteruna*, el natural de los Andes, *Anteunccuy* ó *Antoinccoy*, la enfermedad de los Andes (*mal de los Andes pestifero*).

cortezas febrífugas, llamada comunmente *Quina ó Cascarilla fina de Loja*. Produce esta preciosa sustancia el árbol cuya descripcion botánica ya dimos bajo el nombre de *Cinchona condaminea*, que en otro tiempo se denominaba *Chinchona officinalis*, teniendo en consideracion la falsa creencia de que todas las Quinas del comercio procedian de una sola y misma especie de árboles. La corteza que cura la fiebre, se introdujo por primera vez en Europa hácia mediados del siglo XVII; bien sea que se llevara á Alcalá de Henares en 1632, segun afirma Sebastian Badus, ó que la trajera consigo á Madrid en 1640 la vireina del Perú, condesa de Chinchon, curada en Lima de una fiebre intermitente y que viajaba acompañada de su médico Juan del Vego (1). La excelente Quina de Loja crece á 3 ó 4 leguas

(1) La Condesa de Chinchon era la esposa del Virey don Gerónimo Fernandez de Cabrera, Bobadilla y Mendoza, Conde de Chinchon, que administró el Perú de 1629 á 1639. La curacion de la Condesa tuvo lugar en 1638. Segun tradicion extendida en España, pero que muchas veces he oido contradecir en Loja, fue un Corregidor del cabildo de esta ciudad, D. Juan Lopez Cañizares, quien primero trajo á Lima la corteza de Quina, recomendándola en términos generales. Preténdese en Loja que las virtudes saludables de tal árbol eran conocidas mucho antes de esta fecha en la montaña, aunque de un número reducido de personas. Despues de mi vuelta á Europa, suscité dudas sobre la opinion que atribuye el descubrimiento de la Quina á los indígenas de las cercanías de Loja; porque hoy todavía los Indios de los valles próximos, donde reinan las fiebres intermitentes, no pueden sufrir la corteza de dicho árbol. (Véase mi Memoria *neber die Chinawälder (sobre los bosques de Quinas)* en el *Magazin der Gesellschaft Naturforschender Freunde*. Berlin, 1807, p. 59). La fábula segun la que los naturales del país son deudores del conocimiento de las virtudes medicinales de las Quinas á los leones que se curan, dicen, royendo la corteza de estos árboles, tiene todo el corte de una invencion europea; es probablemente un cuento como los que frecuentemente han imaginado los frailes (*Histoire de l' Academie des sciences*, année 1738. Paris, 1740, p. 233). Jamás en el nuevo continente se ha oido hablar de leones que tuvieran fiebre; pues el *Felix concolor*, llamado Leon de América, y el Leon de las montes ó Puma, cuyas huellas he visto sobre la nieve, nunca han sido objeto observaciones científicas, y las diferentes especies del

al Sud-Este de la ciudad, en los montes de Uritusinga, de Villonaco y de Rumisitana, sobre capas de pizarra micácea y gneiss, situadas entre 1,754 y 2,339 metros, á la misma altura proximamente que el hospital de Grimsel y el gran San Bernardo. Los límites de los bosques de Quinas, que rodean á Loja, son dos rios de poca importancia, el Zamora y el Cachiyacu.

La época de cortar estos árboles es la de su primera florescencia, es decir, en el cuarto ó sétimo año, segun que proceden de un vástago robusto ó de semillas. Supimos con asombro, en nuestro viaje, que la cantidad de corteza de *Cinchona condaminea* traida á Loja cada año por los *Cascarilleros* ó *Cazadores de Quina*, no excedia, segun la estadística oficial, de 110 quintales. Esta preciosa sustancia, no se hallaba por entonces en el comercio. La cosecha embarcada en el puerto de Payta, en el mar del Sur, y llevada á Cadiz por el cabo de Hornos, iba reservada por entero para las necesidades de la corte. Aun para tan pequeña cantidad como eran estas once mil libras, se necesitaba, sin embargo, echar abajo cada año de 800 á 900 árboles. Los troncos añosos y gruesos, escasean cada vez mas; pero es tal el vigor de la vegetacion, que los mas jóvenes, cuyo diámetro no pasa de 16 centímetros, y que es fuerza cortar en tal

género Gato no tienen, en continente alguno, costumbre de arrancar la corteza de los árboles. El nombre de Polvos de la Condesa (*pulvis Comitissæ*) que recibió la Quina, por haber sido la de Chinchon la primera en difundirla, se trocó luego en el de Polvos del Cardenat, ó de los Jesuitas, cuando el procurador general de este órden, el Cardenal de Lugo, viajando por Francia, hizo conocer el remedio, recomendándolo con tal empeño al Cardenal Mazarino, que se hizo pronto objeto de un comercio muy lucrativo para los hermanos de su órden, que traian de la América meridional la Quina, por mediacion de los misioneros. Demás está el notar que el odio de los Jesuitas y la intolerancia religiosa entraron por mucho en la larga disputa que los médicos protestantes sostuvieron sobre las ventajas y peligros de la Quina.

estado, miden con frecuencia de 16 á 20 metros de altura. Cuando estos hermosos árboles, adornados de hojas de 14 centímetros de longitud y 5 de ancho, se hallan rodeados de una espesa vegetacion, tienden incesantemente á levantarse por cima de los tallos entre que viven. Su follaje, movido por el soplo del viento, esparce un reflejo rojizo de aspecto singular, y que se reconoce á gran distancia. La temperatura media oscila en los bosques de *Cinchona condaminea* entre 12° $^1/_2$ y 15° Reaumur. Es casi la temperatura media anual de Florencia y de la isla de Madera, con la diferencia de no sentir jamás en las inmediaciones de Loja los extremos de calor y frio que se experimentan en aquellas regiones de la zona templada. Es raro que comparando el clima de las mesetas situadas bajo los trópicos con el de latitudes muy diversas, se pueda llegar á analogías satisfactorias.

Para bajar de nuevo desde el nudo de Loja en el cálido valle del rio de las Amazonas, siguiendo la direccion del Sud-sud-este, es preciso atravesar los Páramos de Chulucanas, de Guamani y de Yamoca. Ya en otra ocasion hemos hablado de estos desiertos de montañas, llamados en la parte mas meridional de la cadena de los Andes *Puna*, voz tomada de la lengua Quichua. Los Páramos mas altos miden mas de 3,086 metros; son estas regiones tempestuosas, envueltas frecuentemente dias enteros por espesas nubes, ó azotadas por ráfagas de granizo, á cuyos granos diversamente conformados, aplastados las mas veces por efecto de la rotacion, se juntan laminitas que llaman los habitantes *papa-cara*, que hieren el rostro y las manos. He visto muchas veces durante este fenómeno meteorológico, descender el termómetro á 5 ó 7 grados bajo cero, y la tension eléctrica de la atmósfera, medida con el electrómetro de Volta, pasar en algunos minutos de positiva á negativa. Por bajo del 5.° grado, cae la nieve en grandes copos muy

esparcidos y cesa al cabo de algunas horas. La falta de árboles, el aspecto escamoso de arbustos mirtáceos de pequeñas hojas, la abundancia y el desarrollo de las flores, la frescura eterna que conservan todos los órganos por la humedad atmosférica, dan una fisonomía singular á la vegetacion de los Páramos. No hay zona alguna de la vegetacion alpina, en las regiones templadas ó glaciales, que pueda compararse con la que ofrecen los Páramos en la parte tropical de la cadena de los Andes.

Una circunstancia imprevista y de gran interes aumenta la severa impresion que producen las soledades salvajes de las Cordilleras. Precisamente en estas regiones es donde subsisten aun los admirables restos de la gran via construida por los Incas, de esa obra gigantesca que establecia una comunicacion entre todas las provincias del imperio, en una extension de mas de 400 leguas. En diversos parajes, y casi siempre á intervalos iguales, vense habitaciones talladas regularmente en piedra, especie de caravanserrallos llamados *Tambos* ó *Inca-Pilca*, de la palabra *Pircca*, que probablemente significa *muralla*. Algunas están rodeadas de atrincheramientos; otras, provistas de cañerías que conducian agua caliente, hállanse dispuestas como baños; los mayores de estos *Tambos* estaban reservados á la familia del Inca. Ya habia tomado yo al pie del volcan de Cotopaxi, cerca del Callo, la medida exacta y el diseño de semejantes construcciones, muy bien conservadas, que Pedro de Cieza llamaba en el siglo XVI *Aposentos de mulatero* (1). En el paso de los Andes llamado el Páramo de Asuay, camino muy frecuentado que lleva de Alausi á Loja, y atraviesa

(1) En lo tocante á los *aposentos* (habitaciones, posadas), llamados en lengua Quichua *tampu*, de donde procede luego la voz española *tambo*, puede consultarse á Cieza (*Crónica del Perú*, cap. XLI, edic. de 1554, p. 108), y Humboldt (*Monuments des peuples indigènes de l'Amérique* y *Vues des Cordillères*).

la Ladera de Cadlud á 4,732 metros sobre el nivel del mar, casi á la altura del Mont-Blanc, nuestros mulos cargados con exceso, no habian podido avanzar sino con gran fatiga por el suelo pantanoso de la meseta de Pullal, mientras que cerca de nosotros, seguia la vista sin interrupcion y en una extension mayor de una milla alemana, los restos del grandioso camino de los Incas, de 7 metros de anchura próximamente, y que descansa sobre construcciones que penetran á gran profundidad en el suelo. Constituyen su piso trozos de pórfido trápico de color pardo negruzco. Ninguna de cuantas vias romanas he visto en Italia, en el Mediodía de Francia y en España, era mas imponente que éstas obras de los antiguos Peruanos; y lo que es mas, me aseguré por medidas barométricas, de que se encuentran á la altura de 3,391 metros, unos 320 por encima del pico de Tenerife. A esta misma están situadas tambien en el paso del Asuay las ruinas conocidas con el nombre de *Paredones del Inca*, que se supone pertenecieron al palacio del Inca Tupac Yupanqui. Partiendo de este punto, el camino de que acabo de hablar se dirige hacia el Sur á Cuenca y va á parar en la fortaleza del Cañar (1), la cual ocupa poco sitio, pero se conserva muy bien, y data probablemente de Tupac Yupanqui ó de su hijo el belicoso Huayna Capac.

Hemos encontrado restos aun mas magníficos de las

(1) La fortaleza del Cañar está situada cerca de Turcha, á 3,243 metros de altura. La he dibujado en mis *Vistas de las Cordilleras* (lám. 17.) Tambien puede verse á Cieza en su *Crónica del Perú* (cap. XLIV, 1.ª parte, p 120). A poca distancia de esta fortaleza se encuentra la célebre *torrentera del Sol* ó *Inti Guaycu* (huaycco, en lengua Quichua) en que está la roca sobre la cual creian ver los indígenas una imagen del Sol, y un banco misterioso llamado *Inga-Chungana* (*Inca chuncana*) ó *juego del Inca*. He dado el diseño de la gruta y del banco en mis *Vistas de las Cordilleras* (lám. 18 y 19).

antiguas vias peruanas, en la que conduce de Loja al rio de las Amazonas, cerca de los Baños de los Incas, sobre el Páramo de Chulucanas, poco distante de Guancabamba, y alrededor de Ingatambo, junto á Pomahuaca. Los restos de este último sitio estan tan poco elevados que midiendo la diferencia de nivel entre esta via y la que atraviesa el Asuay, encontré que llegaba casi á 2,955 metros, es decir, que excedia en 1,135 al paso del Mont-Cenis, encima del lago de Como. Ahora bien, la distancia de estos dos puntos, astronómicamente calculada, es de 76 leguas. De estos dos sistemas de caminos, cubiertos de baldosas, y aun á veces de guijarros cimentados, que forman un verdadero macadam (1), atravesaban unos la gran llanura esteril que se extiende entre las orillas del mar y la cadena de los Andes, y surcaban otros la espalda misma de las Cordilleras. Piedras miliarias, colocadas á intervalos iguales, indicaban frecuentemente las distancias, y habia *puentes de Hamaca ó de Maroma* para salvar los arroyos y precipicios. Tambien existian acueductos para surtir de aguas á las hospederías ó *Tambos* y á las fortalezas. Ambos sistemas de caminos iban á parar á la capital del gran imperio, la cual tenia á la vez su punto céntrico en Cuzco, situada á los 13º 31′ de latitud meridional y á 3,467 metros sobre el mar, segun el mapa de Bolivia diseñado por Pentland. Como los Peruanos no hacian uso de carros de ninguna especie, sus caminos servian solo para paso de tropas, mandaderos y rebaños de Llamas cargadas de ligeros fardos. Tambien cuando la montaña es escarpada, se interrumpe el camino por largas series de gradas, sobre las cuales se han preparado asientos para des-

(1) Véase Velasco (*Historia de Quito*, 1844, t, I, ps. 126-128), y Prescott, *History of the Conquest of Peru* (*Historia de la Conquista del Peru*) t. I, p. 157).

canso (1). Estas gradas opusieron serias dificultades á la caballería de Francisco Pizarro y de Diego Almagro, que no obstante supieron sacar buen partido para sus largas expediciones de los caminos militares de los Incas. La dificultad fué tanto mayor, cuanto que los Españoles al principio de la conquista, servíanse únicamente de caballos y no pensaban aun en esa raza circunspecta de los mulos que en las sierras parecen calcular cada uno de sus pasos. Mas tarde se introdujo su uso en la caballería.

Sarmiento alcanzó intactas aun estas vias de los Incas; en una Relacion que ha permanecido mucho tiempo ignorada en la Biblioteca del Escorial, dice: ¿Cómo un pueblo que no conoció el hierro, pudo abrir, entre peñas y á tales alturas, caminos tan grandes y tan soberbios que, en dos opuestas direcciones, van de Cuzco á Quito y á la costa de Chile?» Y mas adelante añade: «El emperador Cárlos, con todo su poder, no sabria hacer una parte de lo que la autoridad prudentemente ordenada de los Incas obtuvo de pueblos obedientes.» Hernando Pizarro, el mas culto de los tres hermanos, el que expió sus crímenes con veinte años de cautiverio en Medina del Campo, y murió centenario en olor de santidad, dijo, al ver los caminos de los Incas: «En toda la cristiandad, no los hay en parte alguna tan magníficos como los que admiramos aquí.» Las dos residencias de los Incas, Cuzco y Quito, distan entre sí 375 leguas, si se las supone colocadas sobre una misma recta que del Sur-sudeste se dirigiera al Nor-nordeste. Garcilaso de la Vega y otros *Conquistadores* evaluan esta distan-

(1) Véase Pedro Sancho en la Relacion de *Ramusio* (t. III, fol. 404), y los extractos de las cartas autógrafas de Hernando Pizarro, consultadas por el gran historiador Prescott que se expresa en estos términos (t. I, p. 144): «El camino de las Sierras es cosa de ver, porque en verdad en tierra tan fragosa en la cristiandad no se han visto tan hermosos caminos, toda la mayor parte de calzada.»



cia, haciéndose cargo de los numerosos rodeos del camino, en 500 *leguas*. Segun testimonio digno de fé, del licenciado Polo de Ondegardo, este alejamiento no impidió que Huayna Capac trajese materiales de Cuzco para construir la morada de los Incas en Quito, conquistada por su padre. El recuerdo de este hecho se ha conservado hasta nuestros dias entre los indígenas de este último punto.

En aquellos sitios en que la configuracion del suelo opone al hombre obstáculos poderosos, crece la fuerza con el valor en las razas emprendedoras. Bajo el despotismo centralizador de los Incas, la seguridad y la rapidez de las comunicaciones eran, sobre todo para los movimientos de tropas, una necesidad gubernamental; de aquí la admirable construccion de estos caminos, y el establecimiento de un sistema postal bastante adelantado. En pueblos colocados á muy diversos grados de la civilizacion, vése la actividad nacional moverse con preferencia en tal ó cual direccion particular, sin que el desarrollo maravilloso de estas actividades aisladas pueda hacer prejuzgar nada del estado general de la cultura intelectual. Los Egipcios, los Griegos (1), los Etruscos y los Romanos, de la misma manera que los Galos, los Japoneses y los Indos, nos ofrecen ejemplos patentes de tales contrastes. Difícil es señalar el tiempo que se necesitó para la construccion de los caminos peruanos. Puede, sí, decirse, que los grandes trabajos eje-

(1) «Las ciudades de fundacion griega, dice Strabon, pasan por haber prosperado, á causa del cuidado que sus fundadores tuvieron siempre en situarlas en hermosos y fuertes parajes, en la proximidad de algunos puertos, en buenos paises. Pero los Romanos se han preocupado principalmente de lo que habian desatendido los Griegos, quiero hablar de los caminos de calzada, acueductos y de esas alcantarillas que arrastran al Tiber todas las inmundicias de la ciudad. En efecto, cortando los montes y rellenando los valles, han surcado el país de carreteras que sirven para llevar de uno á otro sitio las mercancias traidas por mar.» (Lib. 5, p. 210, traduccion de la Porte du Theil, Gosselin, Coraï y Letronne.)

cutados en la parte setentrional del imperio, sobre las altas tierras de Quito, debieron hallarse acabados en menos de 30 ó 35 años, durante el breve período que corrió desde la derrota del soberano de *Quitu* y la muerte del Inca Huayna Capac; pero respecto de los caminos meridionales, que son, hablando en propiedad, los peruanos, su edad se pierde en oscuridad profunda.

Se supone ocurrida la aparicion misteriosa de Manco-Capac 400 años antes de la llegada de Francisco Pizarro, quien desembarcó en 1532 en la isla Puna, hácia la mitad del siglo XII por lo tanto, 200 años próximamente antes de la época en que fué fundada la ciudad de Méjico, con el nombre de Tenoctitlan. En vez de 400 años, algunos escritores españoles cuentan 500 y aun 550; pero la historia del Perú no abraza sino 13 príncipes reinantes de la dinastía de los Incas, que segun la atinada observacion de Prescott, no habrian podido llenar este período de 400 años, mucho menos de 500 y de 550. Quetzalcoatl, Botschica y Manco-Capac, son las tres figuras míticas á las cuales se enlazan los orígenes de la civilizacion entre los Aztecas, entre los Muyscas, llamados con mas propiedad Chibchas, y entre los Peruanos. Quetzalcoatl, gran sacerdote de Tula, barbudo y vestido de negro, á quien mas tarde se halla haciendo penitencia sobre una montaña, cerca de Tlaxapuchicalco, llegó de las costas de Panuco, ó sea de las orientales de Anahuac, á la meseta de Méjico. Botschica, ó mas bien el divino mensajero Nemterequeteba, el Buda de los Muyscas (1), á quien se representa con barba y largo ropaje, dejó, para marchar á las altas llanuras de Bogotá, las sábanas situadas al Este de la cadena de los Andes. Ya antes de Manco-Capac, los pintorescos bordes del lago Titicaca no carecian

(1) Véase el capítulo II del libro VI, intitulado: *Civilizacion de los Muyscas.*



de alguna civilizacion. La fortaleza de Cuzco, sobre la colina de Sacsahuaman, ofrecia el modelo de las antiguas construcciones de Tiahuanaco; así tambien los Aztecas imitaron la arquitectura piramidal de los Toltecas, que los Toltecas habian tomado á su vez de los Olmecas ó Hulmecas. Y de este modo, subiendo poco á poco á los orígenes de las razas que han poblado á Méjico, se llega, sin dejar el terreno de la historia, hasta el siglo VI de nuestra era. Segun Sigüenza, la pirámide de gradas alzada por los Toltecas en Cholula, era la reproduccion de la de Teotihuacan, construida por los Hulmecas. Así es posible siempre, atravesando las diversas capas de civilizacion, llegar á una anterior; y en el nuevo ó el antiguo mundo, y en todas las razas en que la conciencia de sí mismas sucesivamente se ha despertado, se reconoce que siempre el brillante dominio de la fábula precede al período de los conocimientos históricos.

A pesar de la admiracion que los conquistadores mostraron por las vias y acueductos de los Peruanos, no solo no se dieron el trabajo de conservarlos, sino que los destruyeron deliberadamente á fin de utilizar en nuevos monumentos sus piedras talladas artísticamente. Empezaron por las orillas del mar, en donde la falta de agua produjo prontamente la esterilidad; el estrago fué mas tardío y mas lento en el dorso de los Andes y en los profundos valles que surcan esta cadena. Para ir desde las rocas sieníticas de Zaulaca en la falda del Páramo helado de Yamoca, al valle, rico en restos fósiles, de San Felipe, tuvimos que atravesar á nado 27 veces, á causa de sus muchas vueltas, el rio de Guancabamba, que se vierte en el de las Amazonas; y mientras tanto, veíamos correr en línea recta y á poca distancia, por los abruptos flancos de las rocas, la calzada de los Incas, ceñida de magníficos sillares, y distinguíamos las ruinas de las hospederías ó *Tambos*. El

Guancabamba, cuya anchura no excede de 40 á 48 metros, era talmente rápido, que nuestros mulos, cargados grandemente, estuvieron expuestos muchas veces á ser arrebatados por la corriente. Llevaban nuestros manuscritos, plantas secas y cuanto habiamos podido recoger hacia un año. Por esto, despues de tocada la orilla opuesta, estuvimos en una penosa ansiedad hasta ver fuera de peligro todo aquel cortejo de 18 á 20 bestias.

Los habitantes utilizan de un modo muy singular el curso inferior del rio Guancabamba, en la parte en que presenta numerosos saltos de agua, para hacer comunicar esta region con las costas del mar del Sur. Para que lleguen mas pronto las pocas cartas que de Trujillo se envian á la provincia de Jaen de Bracamoros, se echa mano de un *correo nadador*. Dos dias emplea este que suele ser un indio joven, en atravesar de aquella suerte desde Pomahuaca hasta Tomependa, bajando primero por el Chamaya, nombre que lleva la parte inferior del rio Guancabamba, y por el de las Amazonas despues. Envuelve con cuidado las pocas cartas que lleva en un pañuelo de algodon que arrolla como turbante alrededor de su cabeza; cuando llega á los saltos de agua, sale del rio y lo gana de nuevo atravesando los bosques que sombrean las orillas, y para no agotar sus fuerzas nadando tanto tiempo, arrolla muchas veces el brazo sobre un trozo de madera de muy poco peso (*Ceyba, Palo de balsa*), de la familia de las Bombáceas. A veces tambien se acompaña de uno de sus amigos. Ni uno ni otro tienen que inquietarse por su subsistencia, seguros como están de hallar hospitalaria acogida en las cabañas que hay esparcidas en las hermosas *huertas* de Pucara ó de Cavico, y cercadas de gran número de frutales.

El rio de Chamaya felizmente no está infestado de cocodrilos. Aun en el mismo Marañon, estos animales no suben mas allá de la catarata de Mayasi; su natural indolente les

hace preferir aguas mas tranquilas. He observado que el rio de Chamaya, á partir del *paso* de Pucara, hasta su desembocadura en el de las Amazonas, por bajo de la aldea de Choros, es decir, en una extension que no escede de 22 leguas, baja una pendiente de 542 metros (1). El gobernador de la provincia de Jaen de Bracamoros, me aseguró que las cartas enviadas rara vez se perdian ni mojaban. Yo mismo recibí en Paris, poco despues de volver de Méjico, una de Tomependa, que habia seguido este camino. Es costumbre entre muchas razas indias que pueblan las orillas del Marañon el viajar en tal forma, bajando el rio en compañía. Tuve ocasion de ver en este, 30 ó 40 cabezas reunidas, de hombres, mujeres y niños, de la tribu de los Gibaros, en el momento en que llegaban á Tomependa. El *correo nadador*, se vuelve á pie por el escabroso camino del Páramo del Paredon.

Cerca ya del clima abrasador que reina en la cuenca del Amazonas (ó Marañon), encántase la vista con una vegetacion llena de gracia y aun de vigor en algunos puntos. En ninguna parte, ni en las Islas Canarias, ni en las playas de Cumana y de Caracas, los Naranjos ó el *Citrus aurantium* de Risso, los Limoneros amargos (*Citrus vulgaris* del mismo botánico) y todos los árboles del género *Citrus* me han parecido tan bellos como en las *Huertas* de Pucara. Estos árboles sostienen millares de frutos de oro alzándose á una altura de 20 metros. En vez de una redondeada corona presentan sus ramas derechas como las del Laurel. Un poco mas allá de este sitio, cerca del paso de Cavico, nos sorprendió un espectáculo inesperado: vimos un matorral de

(1) Véase mi *Coleccion de observaciones astronómicas* (*Recueil d'observations astronomiques*, t. I. p. 304) (Nivellement barométrique, números 236-242). He dibujado en las *Vistas de las Cordilleras* (lám. 31), al correo nadador, en el momento de ceñirse á la cabeza el pañuelo que contiene las cartas.

arbustos de 6 metros de altura cuando mas, cuyo follaje parecia no ser verde sino completamente rosado. Era una especie del género *Bougainvillæa* que Antonio Lorenzo de Jussieu describió el primero segun un ejemplar del Brasil, sacado del herbario de Commerson. Hablando con propiedad, aquellos árboles carecian casi de hojas. Lo que tomamos por tales, eran brácteas de color rosa pálido, muy juntas unas á otras. Su aspecto era por la pureza y frescura de las tintas, muy diferente del que en otoño suelen ofrecer muchos de nuestros árboles silvestres. De todas las Protáceas conocidas en las regiones meridionales de Africa, una sola, la *Rhopala ferruginea*, baja desde las heladas cumbres del Páramo de Yamoca hasta la abrasada llanura de Chamaya. Un arbusto, notable por sus hojas delicadamente pinnadas, la *Porlieria higrométrica*, de la familia de las Zygofileas, que con seguridad mayor que todas las Mimoséas anuncia por la contraccion de sus hojas los cambios de tiempo y en especial la proximidad de la lluvia, abunda mucho en esta region: rara vez nos engañaron sus indicaciones.

En Chamaya encontramos *balsas* que nos esperaban para llevarnos á Tomependa. Mi propósito era determinar la diferencia de latitud que existe entre Quito y la embocadura de Chinchipa, cuestion á que antiguas observaciones de La Condamine daban alguna importancia para la geografía de la América meridional (1). Pasamos la noche,

(1) Tenía yo propósito de enlazar cronométricamente Tomopenda, punto de partida del viaje de La Condamine, á los diferentes sitios fijados por este sabio viajero sobre las orillas del Amazonas, con la ciudad de Quito. La Condamine habia estado en Tomopenda en el mes de Junio de 1743, por consiguiente 59 antes que yo. Despues de haber observado durante 3 meses las estrellas, reconoci que estaba situada esta poblacion á 5° 31' 28'' latitud austral, y 80° 56' 37'' de longitud. Hasta mi regreso á Francia no habia sido aun determinada de un modo exacto la longitud de Quito, como ha tenido Oltmanns ocasion de probarlo con mis observaciones y con una revision laboriosa de todas las que precedie-

como de costumbre, al sereno sobre la arenosa llanura de Guayanchi, en la confluencia del rio de Chamaya y del Amazonas. Bajamos al siguiente dia el Amazonas hasta la catarata ó estrecho de Rentema, especie de angostura llamada en español *Pongo* y *Puncu* puesta en lengua Quichua, al sitio en que masas graníticas se alzan como torres formando un dique á través del rio. Midiendo una base trigonométrica sobre la orilla llana y cubierta de arena, pude asegurarme de que el Amazonas que, mas allá, hacia el Este, adquiere potencia tan grande, no tiene cerca de Tomependa mas de 422 metros de anchura; verdad es que no alcanza mas de 49 á la otra parte del estrecho ó Pongo de Mansericha, formado entre Santiago y San Borja por una grieta de la montaña, cuyas rocas laterales y el follaje que las cubre, no dejan entrar sino una luz dudosa, y en la que se abisman y desaparecen los innumerables troncos arrancados de raiz por las olas. Las rocas de todas estas quebraduras, se hallan expuestas en el decurso de los siglos á muchas revoluciones. En el año que precedió al de mi viaje, quedó en parte destruido por las avenidas, el Pongo de Rentema, de que acabo de hablar. Se ha conservado tambien entre pueblos diseminados por las orillas del Amazonas, vivísimo recuerdo de un hundimiento que arrastró á principios del siglo XVIII, toda la mole de granito,

ron á las mias. Era el error de 50′ 30″ (Humboldt, *Recueil d'observations astronomiques*, t. II, ps, 309-359). Los satélites de Júpiter, las distancias lunares, como tambien los eclipses de luna dan una concordancia satisfactoria, y no hay elemento alguno del cálculo que no haya sido sometido á la publicidad. La longitud demasiado oriental de Quito fué trasportada por la Condamine á Cuenca y al rio de las Amazonas. «Hice mi primer ensayo de navegacion, dice este, en una *balsa*, bajando por el rio de Chinchipa hasta Tomependa. Hube de atenerme á determinar su latitud y á indicar su longitud por los caminos. Hice allí mi testamento político, redactando el extracto de mis observaciones mas importantes.» (*Journal du voyage fait á l'équateur*, 1751, p. 186).

muy alta entonces, de que estaba formado el Pongo. El dique que con esta caida se produjo, interceptó súbitamente el curso del rio, y en la aldea de Puyaya, situada bajo el Pongo, los habitantes vieron con horror el dilatado lecho del Amazonas abandonado por las aguas. Al cabo de algun tiempo el rio se abrió de nuevo camino. No se cree que se deba á un temblor de tierra esta catástrofe singular. El poderoso rio de las Amazonas se esfuerza constantemente en labrarse mejor cauce; y puede juzgarse de la fuerza que aplica á tal obra, por esta sola circunstancia, de que á pesar de su mucha anchura, crece á veces tanto en el espacio de 20 á 30 horas, que levanta hasta 8 metros su nivel.

Permanecimos 17 dias en el caluroso valle del Alto-Marañon. Para trasladarse desde las orillas de este rio á las playas del mar del Sur, se ganan los Andes entre Micuipampa y Cajamarca, por el sitio en el cual, segun mis observaciones sobre la inclinacion de la aguja imantada, corta el Ecuador magnético á esta cadena de montañas, entre los 6° 57′ de latitud austral y los 80° 56′ de longitud. Subiendo siempre, se llega á las célebres minas de plata de Chota, desde las cuales se comienza ya á bajar, aunque todavía no falten obstáculos, á las hermosas tierras del Perú, atravesando la antigua Cajamarca, teatro hace 316 años del sangriento drama de la *Conquista* española, entre Aroma y Gangamarca. En esta region, como en casi todas de la cadena de los Andes, y en las montañas de Méjico, se diversifican de un modo muy pintoresco los puntos culminantes por erupciones de traquita y pórfido que se alzan como torres, ó en columnas. Dan estas masas á ciertos sitios de las cumbres, el aspecto de crestas festoneadas, ó de redondas cúpulas; atravesaron en esta comarca una formacion caliza que se extiende en América á distancia inmensa á uno y otro lado del Ecuador, y pertenece, segun las profundas investigaciones de Leopoldo de Buch, á la

formacion cretácea. Entre Guambos y Montan, á 3,898 metros sobre el mar, encontramos petrificaciones de conchas pelágicas, Amonitas de 38 centímetros de diámetro, el gran *Pecten alatus*, Erizos de mar, Isocardios y la *Exogyra polygona* (1). En Tomependa, en la cuenca del Amazonas, y á 3,216 metros mas arriba, cerca de Micuipampa, recogimos una misma especie de Cydaris, idéntica, en sentir de Leopoldo de Buch, á la que M. Brongniart halló en la greda antigua, cerca del lugar en que se pierde el Ródano. Tambien en la parte del Cáucaso que atraviesa el Daghestan, en los montes Amuish, se eleva la greda desde las orillas del Sulak, que corre á 162 metros cuando mas sobre el nivel del mar, hasta el Tschunum, que se alza hasta 2,924; y todavía mas arriba, en la cima del Schagdagh que mide 4,252, se halla la *Ostrea diluviana* de Goldfuss y las mismas capas de greda. De este modo las excelentes observaciones de M. Abich sobre el Cáucaso, confirman plenamente las ideas geológicas de Leopoldo de Buch sobre el desorrollo de la formacion cretácea en las montañas.

Partimos de la solitaria alquería de Montan, á cuyo alrededor vagan los rebaños de Llamas, y continuamos dirigiéndonos al Sur ascendiendo la pendiente oriental de las Cordilleras. Llegamos al caer la noche á una alta llanura en la cual nos ofreció un magnífico espectáculo la montaña de plata de Gualgayoc, punto principal de las minas de Chota.

(1) Véase mi *Ensayo geognóstico acerca del yacimiento de las rocas (Essai géognostique sur le gisement des roches)*, 1823, p. 236, y relativamente á la primera determinacion zoológica de los fósiles que contiene la antigua formacion cretácea de los Andes, la obra de Leopoldo de Buch: *Petrificaciones recogidas en América por Alej. de Humboldt y Ch. Degenhardt* (*Pétrifications recueillies en Amerique* etc. (1839, en-fol., ps. 2, 3, 5, 7, 9, 11 y 18-22.) Pentlandt ha encontrado conchas petrificadas de la formacion silúrica, sobre el Nevado de Antakæua en la república de Bolivia, a la altura de 5,328 metros, (Mary Somerville, *Physical Geography*, 1849, t. I, p. 185).

El Cerro de Gualgayoc, separado del monte calizo Cormolatsche por un valle profundo parecido á una *quebrada*, es una roca silícea, atravesada por un número infinito de filones que se cruzan, cortada á pico y casi vertical hácia Norte y Oeste. Los hoyos mas altos están á 469 metros sobre el suelo de la galería, llamada el *Socabon de Espinachi*. El contorno de la montaña se halla interrumpido por multitud de crestas y picos que asemejan torres y pirámides, de lo cual viene el nombre de *las Puntas* á la cima mas alta. Esta configuracion forma gran contraste con la suave pendiente que suelen los mineros atribuir á las regiones metalíferas. «Nuestra montaña, decia un rico minero que hacia el viaje con nosotros, está allí derecha *como si fuese un castillo encantado.*» El Gualgayoc recuerda en algun modo el efecto de los conos dolomíticos, ó mas bien la festonada cresta de Monserrat en Cataluña, que tuve ocasion de visitar y que despues mi hermano describió bellamente. La montaña de plata de Gualgayoc, ademas de estar puesta al descubierto por los centenares de galerías que en todos sentidos la atraviesan, presenta tambien en su masa de sílicegrietas naturales por las que puede el observador colocado al pie de la montaña, percibir el azul del cielo, sombrío siempre en estos altos parages. El pueblo llama á tales aberturas *las ventanillas de Gualgayoc*. Se nos han enseñado ventanas iguales en las grietas que interrumpen los flancos abruptos del volcan de Pichincha, llamadas tambien *las ventanillas de Pichincha*. La singularidad del espectáculo se aumenta aun mas con el sinnúmero de chozas y habitaciones que, doquiera se muestra un pedazo de terreno llano, se ven suspendidas como nidos de pájaros en las escarpadas laderas de la montaña. Los mineros llevan la tierra en canastos por senderos estrechos y peligrosos hasta los sitios donde se verifica la operacion de la amalgama.

El valor de la plata sacada de las minas en los 32 primeros años, desde 1771 á 1802, excede probablemente en mucho de 32 millones de piastras. Apesar de la solidez que el cuarzo presta á las rocas, la presencia de galerías y excavaciones de fecha muy lejana, atestigua que antes de la llegada de los Españoles, los Peruanos habian extraido ricas galenas argentíferas en el Cerro de la Lin y el Chupiquiyacu, y de oro en el Curimayo, donde tambien se encuentra, en medio del cuarzo, azufre nativo, como en la Itacolumita del Brasil. Vivíamos cerca de las minas en la pequeña ciudad de Micuipampa, edificada en la montaña á 3,620 metros sobre el nivel del mar, en la cual, siquiera no diste del ecuador mas de 6° 45′, se congela el agua todas las noches durante gran parte del año en el interior de las habitaciones. En esta soledad sin vegetacion viven tres ó cuatro millares de hombres, que necesitan tomar de los valles calientes todos los objetos para subsistir, no recogiendo mas que algunas coles y una ensalada, excelente por cierto. En medio de estas desiertas mesetas, como en todas las ciudades del Perú habitadas por mineros, el aburrimiento arrastra á la clase mas acomodada, que no es de mejores hábitos por esto, jugar sin medida á los naipes ó á los dados. Riquezas rápidamente adquiridas se disipan con mas rapidez aun. Todo recuerda allí aquel soldado de Pizarro, que despues del saqueo de los templos de Cuzco, se dolia de haber perdido en una noche «un gran pedazo del sol,» que así llamaba á una placa de oro.

Observé el termómetro en Micuipampa; empezaba hácia las 8 de la mañana á señalar 1° y llegaba á 7 al mediodia. Hallamos, entre una yerba espesa llamada *Ichhu*, que es acaso nuestra *Stipa eriostachya*, una hermosa Calceolaria *(Calceolaria sibthorpioides)*, que no hubiéramos presumido encontrar á semejante altura.

Cerca de Micuipampa, en una alta planicie, llamada

Llanos ó *Pampas de Navar*, se encontraron, en una extension de media legua cuadrada próximamente, masas enormes de plata roja antimonial y de plata nativa, bajo figuras de *Remolinos*, de *Clavos* y de *Vetas manteadas*, inmediatamente debajo del césped, y como si formaran cuerpo con las raices de las gramíneas alpestres. Otra meseta, situada al Oeste del *Purgatorio*, cerca de la *Quebrada* de Chiquera, es denominada Choropampa, el *campo de las con chas* (1). Prueba este nombre la existencia en la formacion cretácea de fósiles que, con efecto, son tan abudantes en esta region que han llamado desde un principio la atencion de los indígenas. Háse recogido en la meseta de Choropampa, casi en la superficie del suelo, un rico depósito de oro nativo, bordado de hilos de plata. Este descubrimiento demuestra que los numerosos guijos que han brotado de lo interior de la tierra á través de grietas y filones, no dependen ni de la naturaleza de las rocas que los rodean, ni de la edad relativa de las formaciones que atraviesan.

El suelo del Cerro de Gualgayoc y de Fuentestiana encierra gran cantidad de agua; pero en el *Purgatorio*. reina por el contrario una sequía absoluta. Me extrañó mucho el hallar que, á pesar de la gran elevacion de estas capas de terreno sobre el nivel del mar, la temperatura de los pozos llegaba á 15° 8′ Reaumur, mientras cerca de allí en la *Mina Guadalupe*, estaba el agua de los pozos á 9° próximamente. Como por otra parte en aquel sitio no señalaba el termómetro al aire libre arriba de 4° $^1/_2$, la poblacion de los mineros, que se entregan á rudos trabajos sin vestidos se quejan del sofocante calor subterráneo del *Purgatorio*.

El camino estrecho que lleva de Micuipampa á la anti-

(1) De *Churu*, que significa en lengua Quichua, *conchas*, y designa particularmente las conchas de buen comer, como el Mejillon y el Ostion.



gua ciudad de los Incas, Cajamarca (1), es difícil hasta para los mulos. Durante 5 ó 6 horas, el camino nos presentó una série de Páramos, en los cuales hay constante exposicion á tempestades violentas y á granizadas angulosas, que azotan con especialidad la cumbre de los Andes. Mantiénese el camino casi constantemente á una altura de 2,924 á 3,248 metros. Este trayecto dióme ocasion para una observacion magnética de interès general para la ciencia. He determinado el punto en que la inclinacion de la aguja imantada pasa del Norte al Sur, ó sea el lugar en que el viajero corta al Ecuador magnético (2).

Una vez recorridas todas estas soledades, y llegando al Páramo de Yanaguanga, es grande el espectáculo que seduce y encanta la vista al descansar sobre el fértil valle de Cajamarca. Por el serpentea un arroyo, y forma una meseta oval de 12 á 15 leguas cuadradas, semejante á la de Bogotá, que como ella, probablemente era en otro tiempo el lecho de un mar interior. Solo falta aquí el mito del taumaturgo Botschica ó Idacanzas, gran sacerdote de Iraca, que dió á las aguas salida á través de las peñas de Tequedama. Está situada la ciudad de Cajamarca encima de Santa-Fé de Bogotá, casi á igual altura que Quito; pero abrigada por las rocas que la rodean, ofrece un clima mas agradable y benigno. El suelo, de fertilidad maravillosa, se ve cubierto de campos cultivados y de jardines que atraviesan alamedas de Sauces, de Daturas, que ostentan grandes flores rojas, blancas y amarillas, de Mimosa y de Quinuar, hermosos árboles de la familia de las Rosáceas

(1) El nombre de Cajamarca era, primitivamente, Cassamarca ó Kazamarca, esto es, *ciudad de las escarchas*. La palabra *marca* significa en general *localidad* y pertenece al dialecto del Norte, al Chinchaysuyo ó Cinchasuyu; quiere decir en la verdadera lengua Quichua *piso*, y expresa tambien la idea de *defensor* ó de *caucion*.

(2) Véase mi *Relacion histórica del Viaje á las regiones equinocciales*. (*Relation historique du voyage* etc.)

descritos con el nombre de ***Polylepis villosa***, y que se mezclan con la Alchemilla y la Sanguisorba. El trigo dá por término medio en la *Pampa* de Cajamarca, 15 ó 20 veces la semilla. En ocasiones sin embargo, las heladas, producidas por la irradiacion del calor hácia un cielo sereno en las capas secas y enrarecidas de la atmósfera, y que los habitantes no llegan á sentir en sus casas, destruyen durante la noche estas esperanzas de una rica cosecha.

Pequeñas cúpulas de pórfido, que probablemente fueron islas en otra época, antes de vaciarse las aguas del lago, se elevan en la parte setentrional de la llanura atravesando extensas capas de arenisca. Gozamos de un espectáculo en extremo agradable, desde la cumbre de una de estas cúpulas porfídicas, en el Cerro de Santa Polonia. Por este lado, la antigua residencia del Inca Atahualpa se hahalla rodeada de huertas de frutales y de *campos de Alfalfa* (*Medicago sativa*) regados á manera de prados. A lo lejos se divisan las columnas de humo que se desprenden de los baños calientes de Pultamarca, llamados todavía *Baños del Inca*. He observado que la temperatura de este manantial sulfuroso es de 55°,2. Atahualpa pasaba en Pultamarca una parte del año, y algunos restos de su palacio salvados del furor de los conquistadores subsiste aun. El grande y profundo depósito *(el tragadero)* en el cual, segun la tradicion, se hundió una de las literas de oro del Inca, que nunca se pudo encontrar despues, me pareció á juzgar por su forma regularmente circular, que habia sido artificialmente labrado en la arenisca, sobre uno de los edificios que dan paso á las aguas sulfurosas.

Poco se ha conservado tambien en la ciudad, adornada hoy por bellas iglesias, de la fortaleza y palacio de Atahualpa. La destruccion se aceleró por el ardor imprudente con que los avarientos conquistadores removieron las paredes y cimientos de todas las habitaciones, para desenterrar

tesoros que suponian profundamente escondidos. Estaba el palacio del Inca construido sobre una colina de pórfido, que habia sido en un principio cortada y ahuecada en la superficie, esto es, en la extremidad de los bancos de piedra, de tal suerte que la habitacion principal estaba rodeada de una muralla. Una parte de las ruinas ha servido de base á una cárcel y á *Casa del Cabildo.* Frente al convento de San Francisco, se han conservado mejor las ruinas, aunque no lleguen á mas de 4 ó 5 metros de altura. Están formadas de sillares, cortados con regularidad y superpuestos, sin cimento, unos á otros, del propio modo que en la fortaleza del Cañar ó *Inca Pilca*, en el elevado llano de Quito.

Existe en la roca de pórfido un pozo hecho de mano de hombres, que conducia en otros tiempos á las salas subterráneas y á una galería, que se dice comunicaba con otra eminencia porfídica, la colina de Santa Polonia, antes mencionada. Estas disposiciones tomadas sin duda para asegurar la fuga en caso de peligro, atestiguan las inquietudes inspiradas por las eventualidades de la guerra. Era tambien entre los Peruanos costumbre muy antigua y general la de enterrar objetos preciosos (1); todavía se ven en Cajamarca salas subterráneas debajo de muchas habitaciones particulares.

Nos enseñaron escaleras talladas en la peña y lo que

(1) Humboldt, que recuerda en este capítulo muchas tradiciones y leyendas relativas á tesoros ocultos, habla en otro lugar del lago de Guatavita, situado al Norte de la ciudad de Santa Fé de Bogotá, á la altura absoluta de mas de 2728 metros, sobre la espalda de las montañas de Zipaquira, en un lugar salvaje y solitario; lago en cuyo fondo, al decir de la tradicion, los naturales habian ocultado inmensas riquezas. Poco despues de la conquista, emprendieron los españoles para sacarlas, la desecacion del lago, abriendo para ello una brecha, cuyos restos aun se ven no lejos de una escalera que servia para la ceremonia de las obluciones. Humboldt mismo, dejó un dibujo del lago de Guatavita, en el cual se distinguen la brecha y la escalera en cuestion.

llaman el *Lavadero de los piés del Inca* (1). Una parte de las alas del palacio, que, segun la tradicion servia para alojar la servidumbre del Inca, está hecha tambien de sillería y provista de paredes puntiagudas; otra se compone de ladrillos de forma regular, *muros y obra de tapia* Presentan estos edificios huecos ó nichos, cuya antigüedad he puesto durante mucho tiempo en duda, reconociendo hoy que es completamente infundada tal sospecha.

Todavía se vé en la parte principal del palacio el cuarto en que estuvo el desdichado Atahualpa encerrado durante nueve meses á contar desde noviembre de 1532 (2). Enséñase tambien á los viajeros la pared en que hizo una señal, para indicar la altura hasta la cual se comprometia á llenar de oro la habitacion, como precio de su rescate. Jerez en su *Historia de la Conquista del Perú*, que nos ha conservado Bárcia, Hernando Pizarro en sus cartas, y otros escritores de la misma época, dan indicaciones poco concor-

(1) La operacion á que estaba consagrado este lugar iba acompañada de ceremonias de muy mal gusto. Dice Garcilaso: «El Inca nunca escupia en el suelo, sino en la mano de una Señora muy principal, por Magestad.» (*Coment. Reales*, 2.ª parte, página 46).

(2) Permitióse al Inca algun tiempo antes de su ejecucion salir del calabozo para examinar un gran cometa. Dice Garcilaso (2.ª parte, página 44): *una cometa verdinegra poco menos gruesa que el cuerpo de un hombre*, que Atahualpa vió antes de su muerte, por consiguiente hácia Julio ó Agosto de 1533, y que tomó por el mismo cometa de mal agüero que habia aparecido á la muerte de su padre, Huayna Capac: seguramente es el observado por Apiano. (Pingré, *Cométographie*, t. I, p. 496; Galle, *Verzeichniss aller bisher berechneten Cometenbahnen* (*Repertorio de todas las trayectorias de cometas calculadas hasta ahora*) en la obra de Olbers intitulada: *Leichteste Methode die Bahn eines Cometen zu berechnen*, (*Métodos mas fáciles de calcular la trayectoria de un cometa*) 1847, p. 206. Fue visto este cometa el 21 de Julio, muy cerca del Norte; colocado en gran proximidad de Perséo, parecia representar la espada que éste tiene en la diestra. (Mœdler, *Astronomie*, 1846, p. 307; Schnurrer, *die Chronik der Seuchen in Verbindung mit gleichzeitigen Erscheinungen*, (*Crónica de las epidemias y de los fenómenos con ellas simultáneos*), (1825, 2.ª parte, p. 82). Robertson estima du-

dantes. El infortunado príncipe declaró que los lingotes, platos y vasos llegarian donde tocára su mano. Jerez dá 7 metros de altura al cuarto y 6 de ancho. Segun Garcilaso de la Vega, que abandonó el Perú en 1560, esto es, á los veinte años de edad (1), los tesoros traidos de los templos de Cuzco, Huaylas, Huamachuco y Pachacamac y llevados á Cajamarca, hásta el dia fatal de 29 de Agosto de 1533, en que fue el Inca ejecutado, ascendia á la suma de 3.838,000 *ducados de oro* (2).

doso el año de la muerte del Inca Huayna Capac; pero parece seguro, segun las investigaciones de Balboa y Velasco, que ocurrió á fines de 1525, con lo cual quedarian los cálculos de Hevelius (*Cometographia*, página 844), y los de Pingré, (t. I, p. 485) confirmados por el testimonio de Garcilaso (1.ª parte, p. 321), y por la tradicion conservada entre los *amautas*, «*que son los filósofos de esta República.*» Añadiré de paso una observacion: Oviedo es el único historiador que pretende, sin razon seguramente, en la continuacion inédita de su *Historia de las Indias*, que el verdadero nombre del Inca no era Atahualpa, sino Atabaliva. (Prescott, *Conquest of Peru*, t. I, p. 498).

(1) Garcilaso ó Garcia-Laso de la Vega, natural de Cuzco, dió en español la historia de la Florida y la del Peru y los Incas, traducida en francés por Baudoin, Amsterdam, 1737, 2 vol. en 8.º con figuras. Importa no confundirle con el célebre poeta de igual nombre, nacido en Toledo en 1500, que siguió como guerrero á Cárlos V en sus campañas, y murió en Niza de resultas de sus heridas en 1536.

(2) La suma que indico es la apuntada por Garcilaso de la Vega en sus *Comentarios reales de los Incas* (2.ª parte, 1722, ps. 27 y 51). Las evaluaciones del padre Blas Valera y de Gomara en la *Historia de las Indias* (1553, p. 67) difieren mucho. (Humboldt, *Ensayo politico sobre la Nueva-España, Essai politique sur la Nouvelle-Espagne*, t. III, 1827, p. 424). Es tambien muy difícil la determinacion del valor del *Ducado* y del *Castellano* ó *Peso de oro*. (Humboldt, *ibid*, t. III, ps. 371 y 377; Joaquin Acosta, *Descubrimiento de la Nueva Granada*, 1848, p. 14). El ingenioso historiador Prescott ha podido utilizar un manuscrito, cuyo título promete mucho: *Acta de reparticion del Rescate de Atahualpa*. Es de creer que al evaluar en la extraordinaria suma de tres millones y medio de libras esterlinas el botin que los hermanos Pizarro y Almagro, se repartieron despues de la conquista, cuente Prescott en tal cifra la cuota del rey. como tambien las riquezas robadas de los templos del Sol y de los jardines encantados. *Huertas de oro*. (Prescott, *Conquest of Peru*, t. I, ps. 464-477).

En la capilla de la prision, construida, como ya dije, sobre las ruinas del palacio de los Incas, enseñan estremeciéndose los guias una piedra teñida por una mancha de sangre indeleble. Esta losa, muy delgada, y de 4 metros de longitud, que procede probablemente de las masas de pórfido y traquita que abundan en los alrededores, está colocada delante del altar, sin que se permita el tocarla para confirmar el aserto. Las 3 ó 4 manchas á que se atribuye este orígen maravilloso, parecen ser agregaciones de anfibol y de piroxeno naturalmente formadas en la piedra. El licenciado Fernando Montesinos, aun habiendo visitado el Perú 100 años no mas despues de la toma de Cajamarca, propaga ya tal fábula cuenta que Atahualpa fue decapitado en la prision, y que la piedra sobre que tuvo lugar la ejecucion ha conservado huellas de su sangre. Es lo cierto, segun informes de gran número de testigos oculares, de que no cabe dudar, que el Inca consintió, para no ser quemado vivo, en dejarse bautizar bajo el nombre de Juan de Atahualpa por su fanático y miserable perseguidor, el Franciscano Vicente de Valverde. ¡Agarrotado es como realmente murió, y la ejecucion tuvo lugar públicamente, á la faz del cielo! Existe además otra leyenda segun la cual ha debido construirse una capilla sobre la piedra en que fue el Inca agarrotado, y que sirvió luego para cubrir su cadáver. Esta tradicion no se preocupa en modo alguno de explicar las pretendidas manchas de sangre. Desgraciadamente no es mas exacto el decir que el cuerpo haya reposado nunca en tal lugar. Despues de una misa de difuntos y de solemnes funerales á que los dos Pizarro asistieron en traje de duelo, fue llevado el cadáver al claustro del convento de San Francisco y mas tarde á Quito, donde Atahualpa habia nacido. Tenia expresado, con efecto, en el momento de su muerte de una manera formal, el deseo de que sus restos, fuesen trasladados á Quito. Por razones políticas, su ene-

migo personal, el artificioso Rumiñavi, es decir, el hombre *del ojo de piedra* (1), asi llamado por tener uno de los ojos desfigurado por una verruga, le hizo en Quito magnificas exequias.

Entre las tristes ruinas que recuerdan el pasado esplendor de los dominadores de Cajamarca habitan aun algunos descendientes del último monarca, y forman hoy la familia Astorpilco, cuyo jefe lleva el título de cacique ó de Curaca, en lengua Quichua. Vive esta familia en mucha pobreza; pero contenta con poco, no se queja sino que muestra una resignacion conmovedora á la desgracía que no ha merecido. Nadie duda en Cajamarca su orígen de Atahualpa por las mujeres; sin embargo indicios de barba revelan quizás alguna mezcla de sangre española. De los descendientes de Huayna Capac, algo libre pensador para hijo del Sol (2), los que le sucedieron antes de la llegada

(1) *De rumi* piedra y *navi* ojo.

(2) El Inca Huayna Capac abrigaba respecto del poder del Sol, como soberano del Mundo, dudas filosóficas que le habia surgido la ausencia de este astro durante la noche. El Padre Blas Valera nos ha conservado las palabras mismas del Inca. «Pretenden muchos, decia, que el Sol vive y es *hacedor de todas las cosas*; pero es lo cierto que el que quiere hacer bien una cosa, ha de tenerla siempre á la mano. Pasan sin embargo muchos acontecimientos en ausencia del Sol, no es pues este astro el autor de todo lo criado. Cabe ademas dudar de que sea un ser vivo, pues que gira sin cesar y *no se cansa* jamás. Si estuviera animado, habria de fatigarse como nosotros, y si fuera un ser libre no iria á perderse en sitios del cielo donde no lo vemos. Es pues el Sol *como una res atada que siempre hace* el mismo *cerco*, ó como una flecha, que va á donde se la envia, no á donde ella quiere ir.» (Garcilaso, *Coment. Reales* 1.ª parte, lib. VIII, cap. VIII, p. 276). Esta manera de explicar el curso de un cuerpo celeste por la hipótesis de una cuerda que lo tuviera sejeto es notable con extremo. Huayna Capac murió en Quito, en 1525, siete años antes de la llegada de los Españoles, despues de haber dividido su imperio entre Huascar, cuyo nombre quiere decir *cable* ó *cuerda*, y Atahualpa cuyo nombre encierra la idea de *gallina* ó *gallo*. Resulta de quí que las expresiones de que Huayna Capac se servia, y que fueron traducidas por *Res atada*, debian significar en general un animal atado á una cuerda.

de los españoles no dejaron posteridad masculina alguna reconocida. Huascar, á quien tuvo prisionero Atahualpa en los llanos de Quipaypan, fue muerto secretamente de su órden. Tampoco se conocieron hijos varones á los otros dos hermanos de Atahualpa, ni al jóven é insignificante Toparca, á quien puso Pizarro sobre el trono de los Incas en el otoño de 1533, ni á Manco-Capac, coronado tambien por los asesinos de su padre, pero que mas emprendedor, se alzó contra ellos. Atahualpa dejó solo un hijo con el nombre de D. Francisco, que murió muy jóven, y una hija, doña Angelina, la cual, aun viviendo en encarnizada guerra con Francisco Pizarro, dió á luz un niño, hijo del asesino y nieto de la víctima, que no obstante fue objeto de una viva afeccion por parte de su padre. Ademas de la familia de Astorpilco, á la cual traté en Cajamarca, se tenia tambien en la época de mi viaje por enlazados con la dinastía de los Incas á los Carguaraicos y á los Titu-Buscamayta, pero la familia Buscamayta no existe ya hoy.

El hijo del Cacique Astorpilco, agradable muchacho de 17 años, que me guiaba á través de las ruinas de su patria y del palacio de sus antepasados, habia poblado su imaginacion de seductoras imágenes, en medio de su extrema

Por otra parte, aun en español, el vocablo *Res* no se aplica solo á bestias de cuernos, sino á todos los animales domésticos. No es de este lugar el inquirir lo que el Padre Valera debió añadir de su propia cosecha á las heregías del Inca, para desviar á los indígenas del culto oficial y dinástico, por decirlo así, del Sol. Aparte de los escrúpulos de Huayna Capac, estaba en el espíritu muy conservador de los Incas y especialmente en la política del Inca Roca, el conquistador de la provincia de Charcas, el preservar á las clases inferiores de todo linage de dudas religiosas. Roca fundó escuelas para las clases superiores, pero dijo: «No es lícito que enseñen á los hijos de los Plebeyos las ciencias, porque la gente baja no se eleve y ensobervezca y menoscabe la República.» (Garcilaso, 1.ª parte, p. 276). Tal era la constitucion teocrática del imperio de los Incas; y su política casi la misma que se ha practicado en los Estados de América, donde se mantiene aun la esclavitud.

pobreza. Figurábase una grandiosa magnificencia y tesoros amontonados bajo los escombros que ibamos pisando; contaba como uno de sus antepasados habia vendado á su mujer los ojos en otro tiempo, y despues de hacerle dar mil rodeos por caminos labrados en la peña, la habia conducido á los jardines subterráneos del Inca. Vió allí árboles cubiertos de follaje y frutas, y pájaros posados sobre sus ramas, todo ello hecho de oro purísimo y delicadamente trabajado; allí vió tambien *una de las andas* de oro de Atahualpa, objeto que tantas veces se buscó en vano. El marido prohibió á su mujer el tocar á nada, porque el tiempo, anunciado ya de muy atrás, en que habia de renacer el imperio, no habia llegado aun y cualquiera que se apropiase alguna de aquellas obras maravillosas, debia morir en la misma noche. Estos dorados sueños y fantasías de aquel jóven descansaban en recuerdos y tradiciones de tiempos que pasaron. El lujo de los *Jardines ó Huertas de oro* ha sido muchas veces descrito por testigos oculares, por Cieza de Leon, Sarmiento, Garcilaso y todos los primeros historiadores de la *Conquista*. Se hallaban estos jardines situados bajo el templo del Sol de Cuzco, en Cajamarca y en el gracioso valle de Yucay, sitio preferido de la familia reinante. En los jardines de oro que no estaban bajo tierra, crecian plantas vivas al lado de plantas artificiales, entre las últimas, se citan los elevados tallos y las espigas de Maiz como lo mejor imitado de la Naturaleza.

La enfermiza seguridad con que afirmaba el jóven Astorpilco que bajo sus pies y un poco á la derecha del sitio en que yo estaba, sobre el sepulcro del Inca extendia sus ramas un *Datura* de grandes flores ó *Guanto* artistícamente hecho de hilos y láminas de oro, me producia una triste y honda emocion. Allí como donde quiera son las ilusiones y los ensueños un consuelo felizmente imaginado para endulzar la desnudez y las miserias presentes. «¿Puesto qué, tu y tus parientes, creis tan firmemente en la existencia de

tales jardines, no intentais alguna vez, preguntaba yo al jóven Astorpilco, buscar, desenterrando tesoros que tan próximos teneis, un remedio á vuestra pobreza?» Fue tan sencilla la contestacion del muchacho, y expresaba tan bien la resignacion tranquila, que es uno de los caracteres de su raza, que la puse en español en mi *Diario*. «No nos da tal antojo; dice mi padre que fuese pecado. Si tuvieramos las ramas de oro con todos sus frutos de oro, nos aborrecerian los blancos nuestros vecinos y nos harian mal. Tenemos tierras y buen trigo.» No presumo desagradar á muchos de mis lectores recordando aquí las frases y sueños dorados del jóven Astorpilco.

Esta creencia, tan esparcida entre los indígenas, de que seria cosa culpable y funesta para la raza toda el apoderarse de las riquezas ocultas que han podido pertenecer á los Incas, se enlaza con otra, dominante sobre todo en los siglos XVI y XVII, segun la cual el imperio de los Incas habia de ser algun dia restablecido. Toda nacionalidad oprimida espera siempre una emancipacion, una vuelta al antiguo estado de cosas. La huida del Inca Manco, hermano de Atahualpa, á los bosques de Vilcapampa, en la pendiente de las Cordilleras orientales, y la permanencia en tales soledades de Sayri Tupac y del Inca Tupac-Amaru, dejaron recuerdos, vivos todavía. Creíase que algunos descendientes de la dinastía destronada se habian establecido entre las orillas del Apurimac y de Beni, ó acaso mas hácia el Este, en la Guyana. El mito del Dorado y de la ciudad de oro de Manoa, vino á confirmar aun mas tales sueños, al extenderse sucesivamente en la direccion de Oeste á Este. La fantasía de Raleigh (1) hubo de inflamarse

(1) Raleigh (sir Walter), celebre colonizador, guerrero, hombre político, escritor y aventurero inglés, nació en 1552 en el Devonshire. Fué durante mucho tiempo el favorito de la reina Isabel. Fundó el establecimiento de la Virginia, y emprendió en 1617 nna expedicion á la Guya-



tanto con esta sola garantía, que organizó una expedicion encaminada á conquistar la *Ciudad de oro imperial* (imperial and golden city), establecer allí una guarnicion de 3 ó 4 mil ingleses, é imponer al emperador de la Guyana, que descendia, segun él, de Huayna Capac y desplegaba en su córte igual magnificencia que este, un tributo anual de 300,000 libras esterlinas, mediante lo que quedaria este príncipe repuesto sobre el trono de Cuzco y Cajamarca. Donde quiera que ha penetrado la lengua peruana, la esperanza de la restauracion de los Incas ha dejado huellas en la memoria de los indígenas que guardan algun recuerdo de su historia nacional (1).

Permanecimos cinco dias en la capital del Inca Atahualpa, que apenas contaba, en la época de mi viaje, 6 ó 7 mil habitantes.

El gran número de mulos que exigia el trasporte de

na, de la cual tomó posesion á nombre de la corona de Inglaterra. Vuelto á su patria al siguiente año, en 1618, fué preso á instancias del gobierno español, cuyos intereses habia perjudicado, y condenado poco despues á muerte y ejecutado como traidor, lo cual es considerado como una iniquidad por la historia.

(1) He tratado con todo pormenor este asunto en mi *Relacion histórica*. Raleigh suponia existir en el Perú esta profecía antigua; «Que los Incas serian repuestos con el tiempo en su trono por mediacion de la Inglaterra, y librados de la servidumbre en que los tenian los conquistadores. Seguro estoy, decia, de que si un ejército, aunque poco numeroso, de infantes, marchase partiendo de la Guyana hácia Manoa, ciudad principal del Inca, convendria pagar á su Magestad bastantes centenares de miles de libras anualmente por defendernos contra todo enemigo exterior y sufragar los gastos interiores, conservando ademas á sus expensas una guarnicion de tres á cuatro mil hombres para defenderse á si propio de las demas naciones. El Inca aceptaria gustoso el pagar tributo.» (Raleigh, *Descubrimiento del vasto, rico y hermoso imperio de Guyana*, en 1595; *The discovery of the large, rich and beautiful Empire of Guiana, performed* en 1595, (ed. de sir Roberto Schomburg, 1848, ps. 119 y 137). Vése, pues, que era un proyecto de restauracion en toda regla, y á propósito para conciliar los intereses de ambos partidos. Solo faltó dinastía que restaurar que hubiese sufragado los gastos de la guerra.

nuestras colecciones, como la necesidad de elegir cuidadosamente los guias que habian de conducirnos á través de la cadena de los Andes hasta la entrada de los desiertos poco anchos, pero largos y arenosos, del Perú (*Desierto de Sechura*), retardaron nuestra partida. El paso de las Cordilleras se dirige de Nordeste á Sudoeste. Apenas se deja el antiguo lecho de mar, que forma la graciosa meseta de Cajamarca, sorprende, con solo elevarse á unos 3,118 metros, el peregrino aspecto de dos cúpulas de pórfido llamadas Aroma y Cunturcaga. Estas rocas, ó como se llama en lengua Quichua, estas *kacca*, habitacion predilecta del Condor, se componen de columnas de 5,6 ó 7 caras, y de 11 á 13 metros de altura, articuladas y encorvadas en parte. La cima del *Cerro* de Aroma es en extremo pintoresca. Por la disposicion de las columnas puestas unas sobre otras y convergentes, muchas veces tiene aspecto de edificio de dos pisos. Edificio recubierto de una masa de roca compacta y redondeada. Estas erupciones de pórfido y traquita son, como hice notar antes, uno de los caractéres particulares de las altas cimas de la cadena de las Cordilleras, dándoles una fisonomía muy diversa de la que ofrecen los Alpes suizos, los Pirineos y el Altai sibérico.

Bájase en zigzag de Cunturcaga y de Aroma, por los escarpados flancos de las rocas, al valle de la Magdalena, labrado á una profundidad de mas de 3,200 metros, aunque esté á 1,300 sobre el nivel del mar. Algunas miserables cabañas, rodeadas de los mismos Algodoneros (*Bombax discolor*), que por vez primera encontramos en las orillas del Amazonas, constituyen lo que se llama una aldea india. La vegetacion raquítica del valle se parece mucho á la de la provincia de Jaen de Bracamoros. Solo sentiamos el no ver allí los bosquecillos rojos de las *Bougainvillœa*. Es este valle uno de los mas profundos que conozco en la cadena de los Andes. Verdaderamente trasversal, fórmalo una grieta que

va de Este á Oeste, y encerrada por las dos alturas de Aroma y Guangamarca.

Allí vuelve á presentarse la formacion cuarzosa, inexplicable para mí durante tanto tiempo, que habiamos ya observado á una altura de 3,500 metros en el Páramo de Yanaguanga, entre Micuipampa y Cajamarca, y que adquiere sobre la vertiente occidental de las Cordilleras, una potencia de muchos miles de pies. Despues que Leopoldo de Buch ha demostrado que al Norte y al Sur del istmo de Panamá, está muy esparcida la formacion cretácea en las partes mas altas de la cadena de los Andes, esta formacion de cuarzo, alterada acaso en su contextura por la accion de las fuerzas volcánicas, debe considerarse como perteneciente al quadersandstein, intermediaria entre la greda superior de un lado, y el gault y la arenisca verde de otro.

Al dejar la dulce temperatura del valle de la Magdalena, tuvimos que trepar durante dos horas y media por una especie de muralla, de 1,559 metros de altura, que hace frente al *Alto* de Aroma. Las nubes que nos envolvian muchas veces en estas escarpadas rocas, hacian mas sensible aun el cambio de temperatura.

Llevábamos 18 meses recorriendo sin cesar todas las vueltas y rincones de estas montañas, y la impaciencia de alimentar nuestros ojos de nuevo con el libre aspecto del mar, se aumentaba con las decepciones tantas veces sufridas. Cuando desde la cumbre del volcan de Pichincha, se mira por cima de los espesos bosques de la provincia de las Esmeraldas, no permite la distancia á que en longitud y anchura se está de la playa, distinguir el horizonte del mar. La vista se pierde en el vacío como desde lo alto de un globo; redúcese uno á sospechar vagamente lo que no puede discernir. Mas tarde, cuando llegamos, entre Loja y Guancabamba, al Páramo de Guamaní, donde se encuentran las ruinas de muchas construcciones levanta-

das por los Incas, los hombres que conducian nuestros mulos nos aseguraron formalmente que podríamos abarcar con la mirada las tierras bajas, regadas por el Piura y el Lambajeque, y contemplar el Oceano; pero una espesa nube, suspendida por encima de la llanura, nos ocultó la remota playa. No podiamos apercibir sino peñascos, diversamente configurados, que se destacaban como islas del medio de este mar de nubes, y desaparecian á su vez. El espectáculo que se nos ofreció sobre el Páramo de Guamaní, se parecia al que contemplamos desde lo alto del pico de Tenerife. Pudimos creer, al cruzar el paso de Guangamarca, que iban á frustrarse nuestras esperanzas. Mientras sobreexcitados por tal anhelo, luchábamos con el obstáculo de estas potentes montañas, nuestros guias, poco seguros del camino, nos prometian de hora en hora la próxima satisfaccion de nuestros deseos. En algunos momentos, la capa de nubes que nos envolvia, parecia entreabrirse; pero bien poco despues, nuevas alturas surgian ante nosotros, como si se complacieran en reducir nuestro horizonte.

El deseo que tenemos de contemplar ciertos objetos no depende solo de su magnitud, de su belleza y de su importancia; está ligado, en cada uno de nosotros, á las emociones fortuitas de nuestra juventud, á nuestras primeras preferencias hácia tal ó cual ocupacion, á la impaciencia que nos empuja á las cosas lejanas y á buscar los accidentes de una vida agitada. Estas aspiraciones, por otra parte, toman tanta mas fuerza, cuanto menos probabilidades hay de verlas jamás satisfechas. Goza el viajero anticipadamente del momento en que la Cruz del Sur y las Nubes de Magallanes que giran en derredor del polo antártico, ó las nieves del Chimborazo y las columnas de humo que surgen de los volcanes de Quito, caerán por primera vez ante sus ojos, y en que podrá contemplar un bosquecillo de Helechos arbóreos y reposar sus miradas sobre el Oceano Pacífico. Los dias

en que tales votos se realizan, señalan en la vida épocas de indeleble recuerdo, y excitan en nosotros sentimientos cuya vivacidad no debe reprimir la razon. En la impaciencia que yo tenia de contemplar el Oceano Pacífico desde lo alto de la cadena de los Andes, entraba por algo el interés con que de niño habia escuchado el relato de la expedicion llevada á cabo por Vasco Nuñez de Balboa (1), el afortunado aventurero que, anticipándose á Francisco Pizarro, y el primero entre los Europeos, pudo contemplar desde las alturas de Quarequa, en el istmo de Panamá, la parte oriental del mar del Sur (2). Las playas del mar Caspio, cubiertas de cañas en el punto en que lo ví por vez primera en el delta formado por la embocadura del Volga, no son seguramente pintorescas, y sin embargo, este aspecto me causó un vivo placer desde luego, porque recordaba que en mi niñez, cuando recorria con la vista un mapa, me atrajo en particular la forma de este mar interior. Los sentimientos que han despertado en nosotros las primeras impresiones de la infancia, ó los accidentes que nacen de las relaciones de la vida, se hacen muchas veces, cuando toman despues direccion mas séria, ocasion de trabajos científicos y expediciones lejanas (3).

Despues de haber salvado, á través de los escarpados

(1) Balboa (Vasco Nuñez de), guerrero español que conquistó algunas tierras en los alrededores del istmo de Panamá, y vió antes que ninguno otro el mar del Sur ú Oceano Pacífico. Fué tambien quien primero tuvo noticia del Perú, pero le faltaron tropas para emprender su conquista, reservada á los Pizarros y á Almagro. Tuvo el desdichado fin de la mayor parte de los conquistadores españoles de la América, habiéndosele cortado la cabeza en 1517.

(2) Véase á continuacion del libro VII, el apéndice intitulado: *Proyecto de comunicacion entre los dos mares.*

(3) Véase en el t. II, del *Cosmos* (trad. española de Bernardo Giner y José de Fuentes), el capítulo intitulado: *Medios propios para difundir el estudio de la Naturaleza.*

flancos de la montaña, las numerosas ondulaciones que hace el suelo, llegamos al fin al punto culminante del *Alto* de Guangamarca; despejóse entonces súbitamente la bóveda del cielo, tanto tiempo velada á nuestra vista; el viento, que soplaba con fuerza del Sudoeste, disipó las neblinas, y apareció el azul profundo á través de la atmósfera trasparente de las montañas, entre la línea extrema de las nubes. Toda la vertiente occidental de las Cordilleras, comprendida entre Chorrillos y Cascas, se ofreció á nuestros ojos con sus enormes cantos de cuarzo que miden 4 y 5 metros de longitud; parecia que tocábamos las llanuras de Chala y de Molinos, y la costa de Trujillo.

Contemplábamos al fin por vez primera el mar del Sur; lo veíamos con toda claridad irradiar sobre la playa una masa enorme de luz, y elevarse en su inmensidad hasta el horizonte, que en esta ocasion ya no sospechábamos vagamente. La alegría que experimentaba, y que compartian en igual grado mis compañeros, Bonpland y Cárlos Montufar, nos hizo olvidar la observacion barométrica sobre el *Alto* de Guangamarca. Segun las medidas que tomamos cerca de la bahía, un poco mas abajo, en una alquería aislada del Hato de Guangamarca, el sitio desde el cual apercibimos el Oceano no debe contar mas de 2,859 á 2,924 metros.

Compréndese, en efecto, que la vista del Mar del Sur haya tenido algo de solemne para un hombre que debe á su trato con un compañero del capitan Cook una parte de su saber y la direccion dada luego á su curiosidad. Jorge Forster habia conocido oportunamente mis planes de viaje en sus rasgos capitales, cuando tuve la dicha de visitar por vez primera bajo su guia la Inglaterra, hace mas de medio siglo. Sus delicadas descripciones de Otahiti habian despertado, sobre todo en el Norte de Europa, un interés general y casi una especie de codicia por las islas del mar del

Sur. Tenian estas islas entónces el mérito de no haber sido visitadas aun sino por pocos Europeos. Por mi parte alimentaba la esperanza de recorrer rápidamente parte de ellas, pues mi viaje á Lima tenia el doble fin de observar el paso de Mercurio ante el disco solar, y de cumplir la promesa hecha por mí al capitan Baudin (Nicolás), al dejar á París, de agregarme al viaje de circunnavegacion que debia él emprender tan pronto como la República francesa suministrara los fondos necesarios.

Habian dado los diarios de la América setentrional la noticia de que dos corbetas, *El Geógrafo* y *El Naturalista,* debian doblar el cabo de Hornos y arribar á Callao de Lima. Llegóme este rumor en la Habana, á donde me habia ido, acabada la exploracion de las riberas del Orinoco, y me hizo abandonar inmediatamente mi primer proyecto de dirigirme á Lima por Méjico y las Filipinas. Fleté prontamente un buque que me llevó desde Cuba á Cartagena de Indias, pero la expedicion del capitan Baudin tomó una direccion diversa de la que habia anunciado. En lugar de doblar el cabo de Hornos, segun el itinerario proyectado cuando Bonpland y yo nos decidimos á reunirnos con él, dió vuelta al de Buena-Esperanza. Desde entonces, uno de los dos fines que me proponia en mi viaje al Perú y en mi último paso á través de la cadena de los Andes, dejaba de realizarse. Pero tuve la rara dicha de sorprender un dia sereno en la region nebulosa del bajo Perú, en medio de una estacion nada favorable, y le aproveché para observar en el Callao el paso de Mercurio ante el disco del Sol, observacion que se ha hecho algo importante para la determinacion exacta de la longitud de Lima y de la parte Sudoeste del nuevo continente(1). Así, muchas veces, en la complicacion

(1) En la época de mi expedicion, la longitud de Lima aparecia fijada, segun las observaciones de Malaspina, en $5^h\ 16'\ 53''$ en los mapas publicados por el *Depósito hidrográfico* de Madrid. El paso de Mercurio an-

misma que nos presentan las graves circunstancias de la vida, se halla oculto el gérmen de una preciosa indemnizacion.

te el disco del Sol, que observé el 9 de Noviembre de 1802 en Callao de Lima, en la torre setentrional del fuerte de San Felipe, me dió para el Callao, por los contactos de los dos bordes 5h 18′ 16″ 5; por el solo contacto exterior, 5h 18′ 18″ (79° 34′ 30″). Este resultado del paso de Mercurio ha sido confirmado luego por MM. Lartigue, Duperrey y el capitan Fitz-Roy, en la expedicion de la *Adventure* y del *Beagle*. M. Lartigue halló para el Callao 5h 17′ 58″; M. Duperrey 5h 18′ 16″, y Fitz-Roy 5h 18′ 15″ Como he determinado la diferencia de longitud entre Callao y el convento de *San Juan de Dios* en Lima por cuatro viajes cronométricos, la observacion del paso de Mercurio da para Lima 5h 17′ 51″ (79° 27′ 45″). Véase á este fin mi *Recueil d'observations astronomiques*. (t. II, ps. 397, 419 y 428).

LA MESETA DE CAJAMARCA.

CAPITULO II.

PARTICULARIDADES.

CIVILIZACION DE LOS MUYSCAS.

La civilizacion de Méjico, ó sea del pais de Anahuac, habitado por los Aztecas, y la de la teocracia peruana, gobernada por los hijos del Sol, han atraido exclusivamente la atencion de Europa, descuidando por completo en mucho tiempo una tercera civilizacion que apunta entre los pueblos montañeses de la Nueva-Granada. La forma de gobierno establecida entre los Muyscas de la Nueva-Granada recuerda la constitucion del Japon y las relaciones del emperador secular, *Koubo* ó *Séogun*, que reside en Yeddo (isla de Nifon), con la persona sagrada del *Daïri* (emperador espiritual, jefe de la religion), cuya residencia es Miyako (en la misma isla. Cuando Gonzalo Jimenes de Quesada penetró en las tierras altas de Bogotá ó *Bacata*, esto es, en los extremos de los campos cultivados, no permitiendo las montañas que se levantan á modo de murallas que la cultura vaya mas lejos, encontró tres autoridades cuya gerarquía es muy difícil determinar. El jefe espiritual era el gran sacerdote electivo de Iraca ó Sugamuxi, por corrupcion Sogamozo, que significa *lugar de desaparicion*, y designa el sitio en

que desapareció Nemterequeteba. Los príncipes temporales eran el Zake de Hunsa ó Tunja, y el Zipa que residia en Funza. Este último príncipe parece que estaba subordinado al Zake, en el antiguo régimen feudal.

Tenian los Muyscas un cómputo regular del tiempo y suplian con intercalaciones la insuficiencia del año lunar. Usaban como moneda pequeños discos de oro fundido de igual diámetro; y esto recuerda que entre los Egipcios, cuya civilizacion se hallaba tan perfeccionada, no se ha descubierto hasta hoy huella ninguna de moneda. Los Muyscas tenian un templo dedicado al Sol con columnas de piedra, cuyos restos se han encontrado, en este siglo, en el valle de Leiva (1). Para hablar con propiedad, los Muyscas debieran ser llamados siempre Chibchas, pues que Muyscas no quiere decir en lengua Chibcha, sino *hombre* ó *pueblo*.

Atribúyese el origen y los principios de su civilizacion, importada de fuera, á dos personajes míticos, Botschica y Nemterequeteba, con frecuencia confundidos. El primero es todavía mas mitológico que el segundo; pues solo Botschica es considerado como un sér divino y venerado casi al igual del Sol. Su bella compañera Chia ó Huythaca, que por sus maleficios ocasionó la inundacion del valle de Bogotá, fué echada de la Tierra y obligada á dar vueltas á su alrededor, bajo la forma de la Luna. Botschica golpeó las rocas de Tequendama y abrió un paso á las aguas cerca del *Campo de Gigantes*.

Hállanse en este campo, á 8,250 pies sobre el nivel del mar, osamentas de Mastodontes, parecidas á las de los Elefantes. El capitan Cochrane (2), y M. Ran-

(1) El coronel don Joaquin Acosta, *Compendio histórico del descubrimiento de la Nueva-Granada*, 1848, p. 188, 196, 206 y 208; *Bulletin de la societé de geographie de Paris*, 1847, p. 114.

(2) En su *Journal of a Residence in Colombia* (1825, t. II, p, 390).—J Dundas Cochrane, dice el *Voyageur pédestre*, atravesó España, Portugal.



king (1), llegan hasta suponer que todavía existen en los Andes, Mastodontes que viven y pierden sus dientes.

Nemterequeteba, nombrado tambien Chinzapogua *(el enviado de Dios)*, es un personaje humano; es un *hombre barbudo* que vino de Pasca por el Este, y desapareció cerca de Sogamoso. Atribúyese unas veces á Nemterequeteba y á Botschica otras, la fundacion del santuario de Iraca, y como Botschica, segun la tradicion, tambien lleva el nombre de Nemterequeteba, compréndese fácilmente que en terreno tan poco histórico, la confusion haya podido ser frecuente.

El coronel Acosta, mi antiguo amigo, procura probar en su libro tan instructivo (2), que la patata *(solanum tuberosum)* debe reputarse como originaria de la Nueva-Granada. Fúndase en que en Usmé es llamada Yomi, nombre indígena, no peruano, y en que Quevada la halló cultivada en la provincia de Velez, desde el año de 1537, esto es, en una época en que es solo verosímil suponer que este tubérculo haya podido importarse de Chile, del Perú ó de Quito. A lo cual debo responder que la invasion de los Peruanos y la toma de posesion de Quito ocurrieron antes del año 1525, en que murió el Inca Huayna-Capac, y que las provincias meridionales del reino de Quito pasaron á la dominacion de Tupac Inca Yupanqui, hacia fines del siglo XV (3).

Alemania, Rusia, y Asia hasta el Kamtchatka. Preparábase á visitar aun la América del Sur, cuando murió en 1825 en Colombia.

(1) En sus *Historical Researches on the Conquest of Peru*, 1827, p. 397.

(2) *Compendio histórico*, etc. (p. 185).—Acosta (D. Joaquin) oficial de ingenieros al servicio de la república de Colombia primero y de la Nueva-Granada despues, geógrafo é historiador. La obra citada por Humboldt, que hizo para uso de la juventud americana, se intitula: *Compendio histórico del descubrimiento y colonizacion de la Nueva Granada en el siglo décimo sexto* (1848), etc. Sabido es que otro autor tambien de nombre Acosta (José), jesuita español, ha publicado en 1509 una *Historia natural y moral de las Indias*, frecuentemente citada.

(3) Prescott, *Conquest of Peru*. t. I. p. 332.

En la historia, muy oscura por desgracia, el mérito de la primera introduccion del *Solanum tuberosum* en Europa se atribuye al heróico marino Sir Hawkins (1) que sacó, dícese, el precioso tubérculo de Santa Fé, en 1563 ó 1565. Pero es mas probable que las primeras patatas fuesen plantadas por sir Walter Raleigh en sus tierras de Youghal en Irlanda, esparciéndose de allí á todo el Lancashire.

En cuanto al Plátano *(Musa)*, que desde la llegada de los Españoles, se cultivó en todas las partes calientes de Nueva-Granada, el coronel Acosta (2) cree que no se encontraba esta planta antes de la conquista, fuera de la provincia de Choco.

Puede consultarse tambien la obra del coronel Joaquin Acosta (3), tocante al nombre de Cundinamarca, dado por una mala indagacion erudita en 1811 á la jóven república de Nueva-Granada, nombre lleno de *sueños dorados*, cuya verdadera ortografía es *Cundirumarca* y no *Cuturmarca*.

Luis Daza, que se unió al pequeño ejército traido del Sur por el *Conquistador* Sebastian de Belalcazar, habia oido hablar de un pais lejano en que abunda el oro y al cual se daba el nombre de Cundirumarca. Este pais estaba habitado por la tribu de los Chicas, cuyo príncipe habia pedido auxilio á Atahualpa, rey de Cajamarca. Háse confundido estos Chicas con los Chibchas ó Muyscas de Nueva-Granada, trasportando de tal modo á esta region e nombre de un pais situado mas al Sur, y que ha quedado desconocido.

(1) Hawkins (sir Juan), célebre marino y navegante inglés, muerto en 1594 en una de sus muchas expediciones contra las posesiones españolas.

(2) *Compendio histórico del Descubrimiento de la Nueva-Granada*, página 205.

(3) *Compendio histórico del Descubrimiento de la Nueva-Granada*, página 189.

APENDICE AL LIBRO VII.

PROYECTO DE COMUNICACION ENTRE LOS DOS MARES.

Tuve ya ocasion de hacer notar, en la *Historia de la Geografía del Nuevo Continente* (1), que mucho antes de su muerte y diez años despues de la expedicion de Balboa, conocia Colon la existencia del mar del Sur, y sabia ademas su proximidad á las costas orientales de Veragua. Lleváronle á tal descubrimiento, no combinaciones hipotéticas sobre la configuracion del Asia Oriental, sino testimonios precisos, recogidos de labios de los indígenas en el cuarto viaje que hizo desde el 11 de Mayo de 1502 al 7 de Noviembre de 1504. Este cuarto viaje condujo al almirante desde la costa de Honduras, al puerto de Mosquitos y hasta la extremidad occidental del Itsmo de Panamá. Segun los informes de los naturales, comentados por Colon en su *Carta rarísima* del 7 de Julio de 1503, el otro mar (el del Sur) se volvia, no lejos del Rio de Belen, hácia las embocaduras del Ganges, de suerte que las tierras de la *Aurea* (Querso-neso de Oro de Tolomeo) estaban en igual relacion de posicion con las costas orientales de Veragua que Tortosa, en la desembocadura del Ebro, con Fuenterrabia en Vizcaya, ó que Venecia con Pisa. Aunque Balboa, ya el 25 de Setiembre, divisó el mar del Sur desde las alturas de la Sier-

(1) T. I. p. 349.

ra de Quarequa, solo algun tiempo mas tarde, Alonso Martin de don Benito, habiendo hallado un camino desde el monte Quarequa al golfo de San Miguel, navegó en canoa por el mar del Sur (1).

Teniendo en cuenta que la incorporacion de una parte considerable de las costas occidentales del nuevo continente á los Estados Unidos de la América del Norte, y las riquezas de la Nueva-California, llamada despues California Superior *(Upper California)* hacen sentir con mayor fuerza que nunca la necesidad de poner en comunicacion los Estados atlánticos con la region occidental, á través del Istmo de Panamá, creo deber hacer notar una vez mas que el camino mas corto, el que Alonso Martin de don Benito se hizo indicar por los indígenas para llegar á las playas del mar del Sur, pertenece á la parte oriental del Itsmo y conducia al golfo de San Miguel. Sabemos que Colon buscaba un *estrecho de Tierra firme* (2); y en los documentos oficiales que poseemos de los años 1505, 1507 y sobre todo del 1514, se hace mencion de la *abertura* y del *paso* que pueden llevar inmediatamente al pais *de las especias*. Preocupado, desde principios de este siglo, de los medios de establecer una comunicacion entre ambos mares, he aconsejado siempre con la mayor insistencia, asi en mis libros como en los diversos Informes que me han pedido para honra mia las repúblicas españolas de la América, la exploracion hipsométrica del Istmo en toda su longitud, pero en especial cerca del golfo de Darien, en el sitio en que se enlaza con la tierra firme por la antigua provincia de Biruquete, y sobre las playas del mar del Sur, entre el Atrato y la bahia de Cupica, en el lugar en que la cadena de monta-

(1) Petr. Martyr, Epist DXL, p. 296; Joaquin Acosta, *Compendio hist. del Descubrimiento de la Nueva-Granada* p. 49.

(2) *Vida del Almirante por don Fernando Colon*, cap. XC.

ñas que atraviesa el Istmo se desvanece casi por completo.

En 1828 y 29, el general Bolivar (1) hizo, á mi instancia, que Lloyd y Falmarc calcularan una exacta nivelacion del Itsmo, entre Panamá y la desembocadura del rio Chagres (2). Posteriormente, hanse practicado otras mediciones por ingenieros franceses de mucha instruccion y experiencia. Se han presentado muchos proyectos de canales y ferrocarriles con exclusas y túneles, pero siempre en la direccion del meridiano, entre Portobello y Panamá, ó todavía mas mas al Oeste, entre Chagrès y Cruces. Se han descuidado completamente los puntos mas importantes del Este y del Sudoeste, en las playas de ambos mares. Mientras esta parte no sea estudiada geográficamente por determinaciones exactas de latitud y longitud cronométricas, que son fáciles de tomar; mientras que por otro lado no se haga tambien de ella una descripcion hipsométrica, segun medidas calculadas con el barómetro, estimo *sin fundamento y completamente prematura* la opinion repetida hoy en todos los tonos, de que no es posible establecer en el Istmo un canal oceánico, (quiero decir, un canal que tuviera menos exclusas que el Caledónico), y que jamás se llegaria á atravesarlo indistintamente en todas las estaciones, con los buques

(1) Bolivar (Simon), uno de los mas ilustres libertadores de la América española, nació en 1780 en Caracas y murió en 1830. Derrotó á los generales españoles Monteverde y Morillo y libertó á Venezuela y Nueva-Granada en 1819, haciendo de esta la república de Colombia. Proclamó tambien la independencia del Bajo-Perú en 1822, y fundó al Sur de este pais el Estado de Bolivia compuesto del Perú-Alto. Estas regiones han pasado y pasan hoy aun por vicisitudes sin cuento, desde su liberacion del yugo español. La Colombia se dividió en 1831, en las repúblicas de Nueva-Granada, Ecuador y Venezuela. La Boliv a se confederó con el Perú-Bajo.

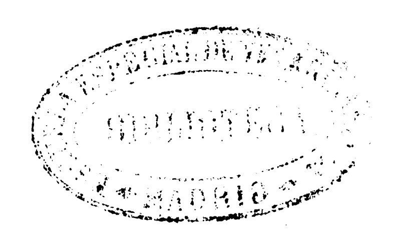
(2) *Philosophical Transactions of the Society of London* for the year 1830, ps. 56-68. (Transacciones filosóficas de la sociedad Londinense de el año etc).

mismos que vienen de Chile y de California, de New-York y de Liverpool.

Segun las investigaciones cuyos resultados ha hecho consignar en sus mapas el *Depósito hidrográfico* de Madrid, desde el año de 1809, la *Ensenada de Mandinga*, en la costa que hace frente á las Antillas, penetra á tal profundidad en la direccion del Sur, que parece no distar de la playa del oceano Pacífico, al Este de Panamá, mas de 4 ó 5 millas geográficas de 15 al grado. Del lado del Oceano Pacífico, el Istmo está cortado casi de la misma manera por el golfo de San Miguel que recibe al rio Tuyra con su afluente el Chuchunque ó Chucunaque. En la parte superior de su curso, el Chuchunque no dista del mar de las Antillas, al Oeste del cabo Tiburon, mas de 4 millas geográficas. Hace muchos años me cousultan sobre la cuestion del Istmo de Panamá sociedades que quieren consagrar sumas considerables á la resolucion de tal problema; sin embargo, nunca se ha seguido el consejo bien sencillo que he dado. Sabe todo ingeniero instruido que, bajo los trópicos, las medidas barométricas bien hechas, y á condicion de tener en cuenta las variaciones horarias, dan resultados ciertos á 70 ú 80 pies (23 ó 26 metros casi), sin que ni aun sea preciso comprobarlas con otras observaciones. Facil seria establecer, por unos meses, en ambos mares, estaciones barométricas fijas y correspondientes, comparando con frecuencia los instrumentos portátiles empleados en la nivelacion preliminar, ya entre sí, ya con los de las estaciones fijas. Importaria sobre todo buscar los puntos en que las montañas que separan los dos mares se bajan en la direccion del continente meridional hasta reducirse á colinas. Esta cuestion tiene tal trascendencia para el comercio del mundo que no cabe obstinarse en encerrarla siempre en el estrecho círculo en que ha sido retenida hasta ahora. Solo mediante un vasto trabajo que abrazase toda la parte oriental del Ist-

mo y fuera igualmente util para todas las vias de comunicacion apropiadas al pais, canales ó caminos de hierro, es como puede resolverse afirmativa ó negativamente este célebre problema; de este modo se acabará por donde debió haberse comenzado; de haber querido seguir mis consejos.

FIN.



INDICE DE LAS MATERIAS

CONTENIDAS EN LOS CUADROS DE LA NATURALEZA.

LIBRO II.

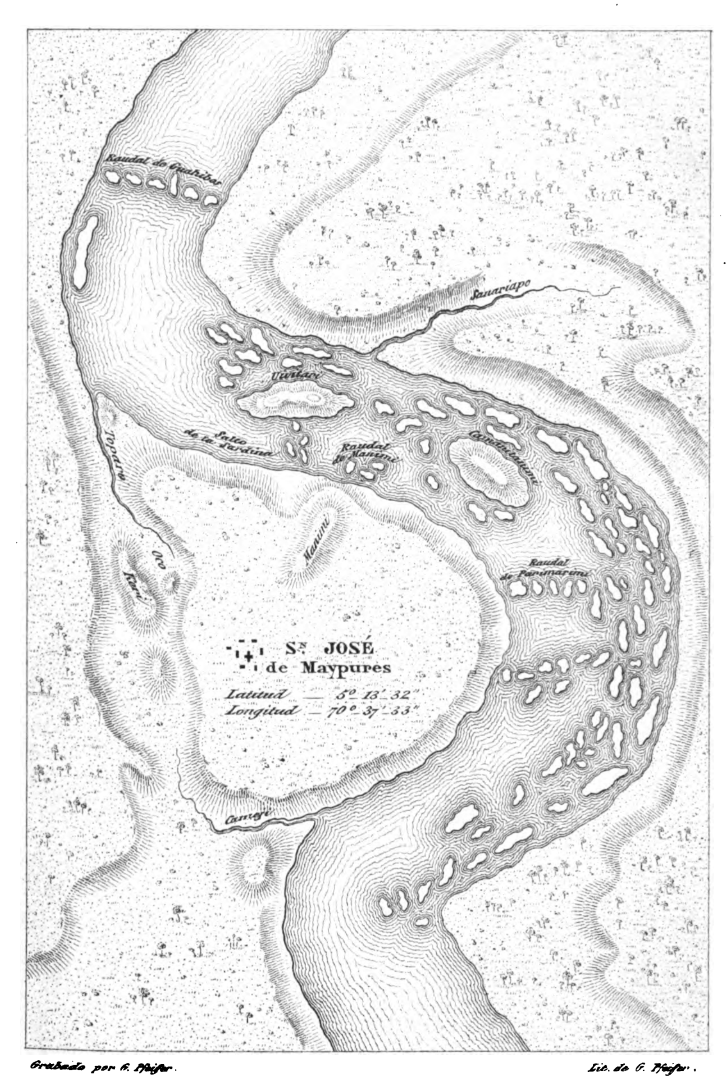
CATARATAS DEL ORINOCO.—ATURES Y MAYPURES.

LIBRO III.

LIBRO IV.

DE LA FISONOMIA DE LAS PLANTAS.

FIN DEL INDICE.

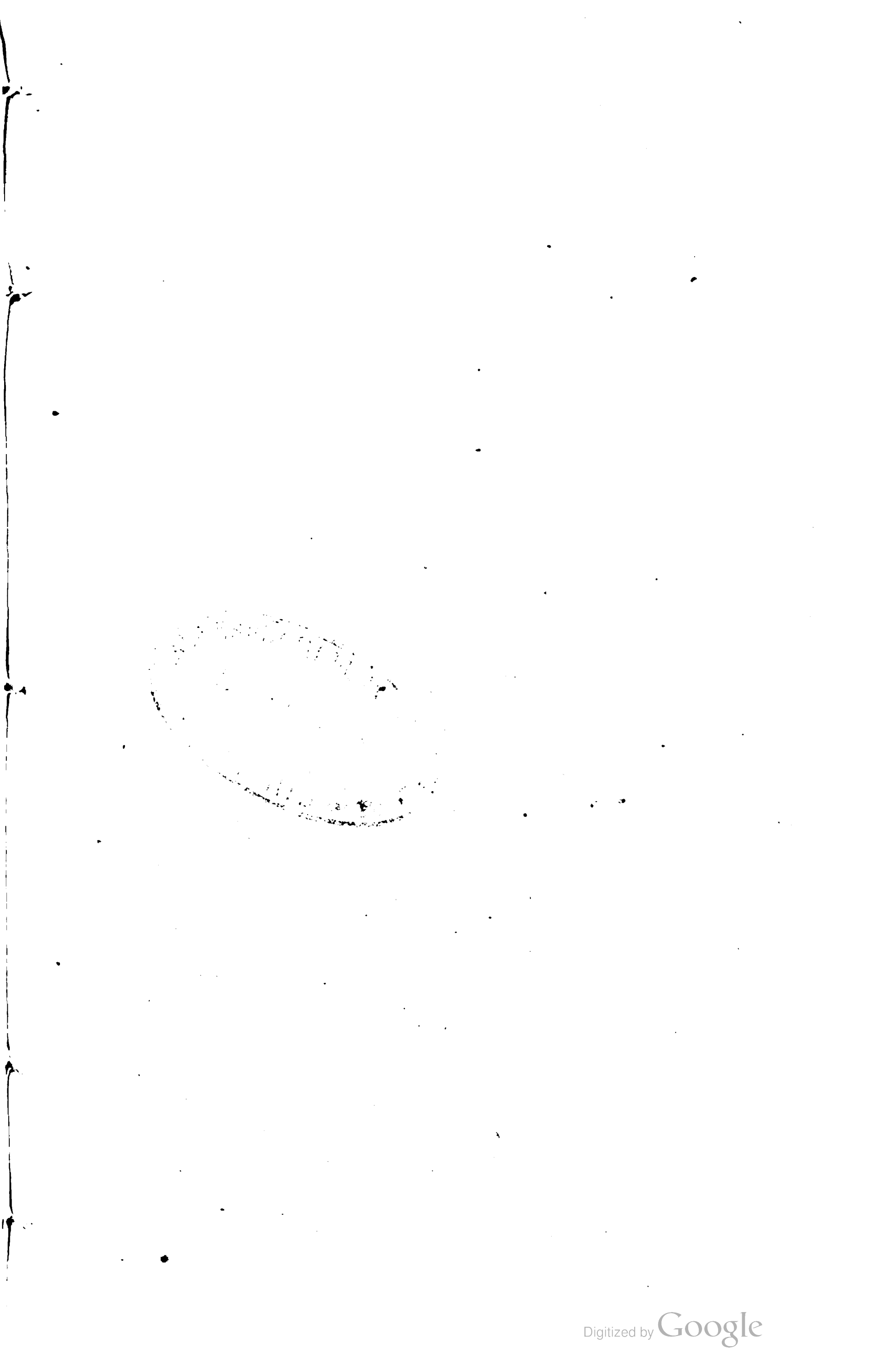


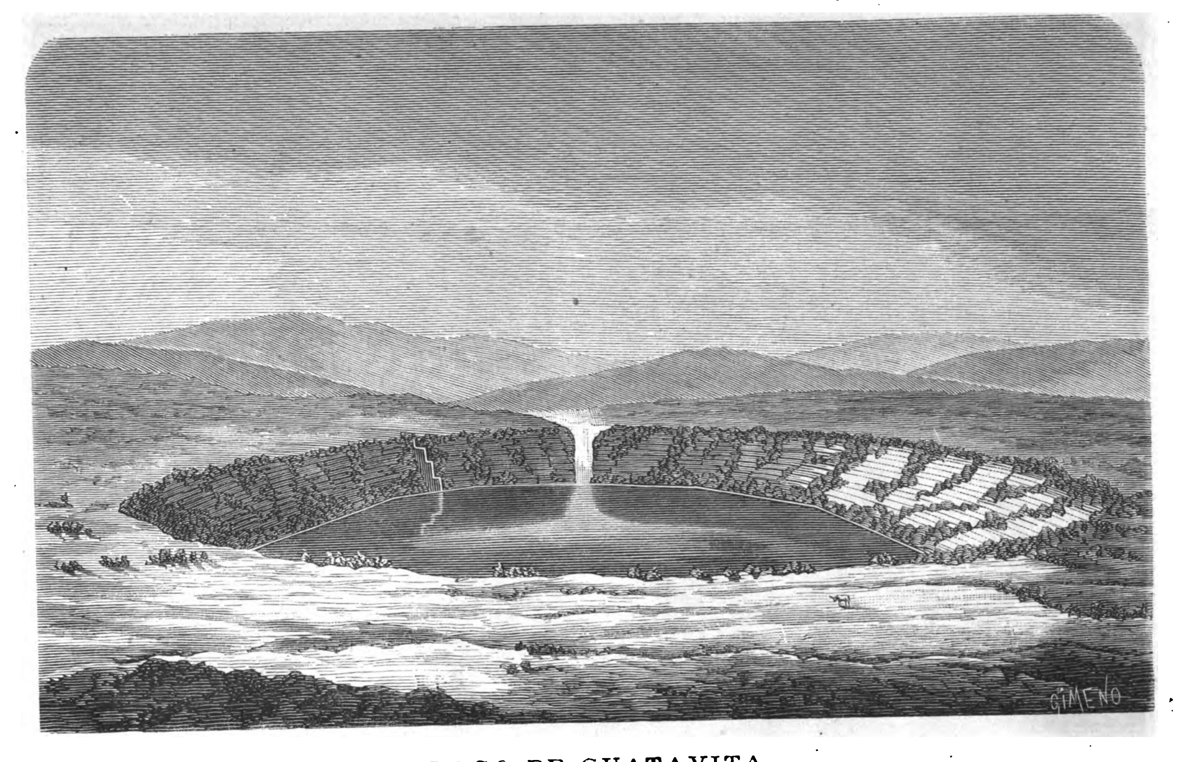
Grabado por G. Pfeifer. Lit. de G. Pfeifer.

Mapa del Estrecho y de las Cataratas

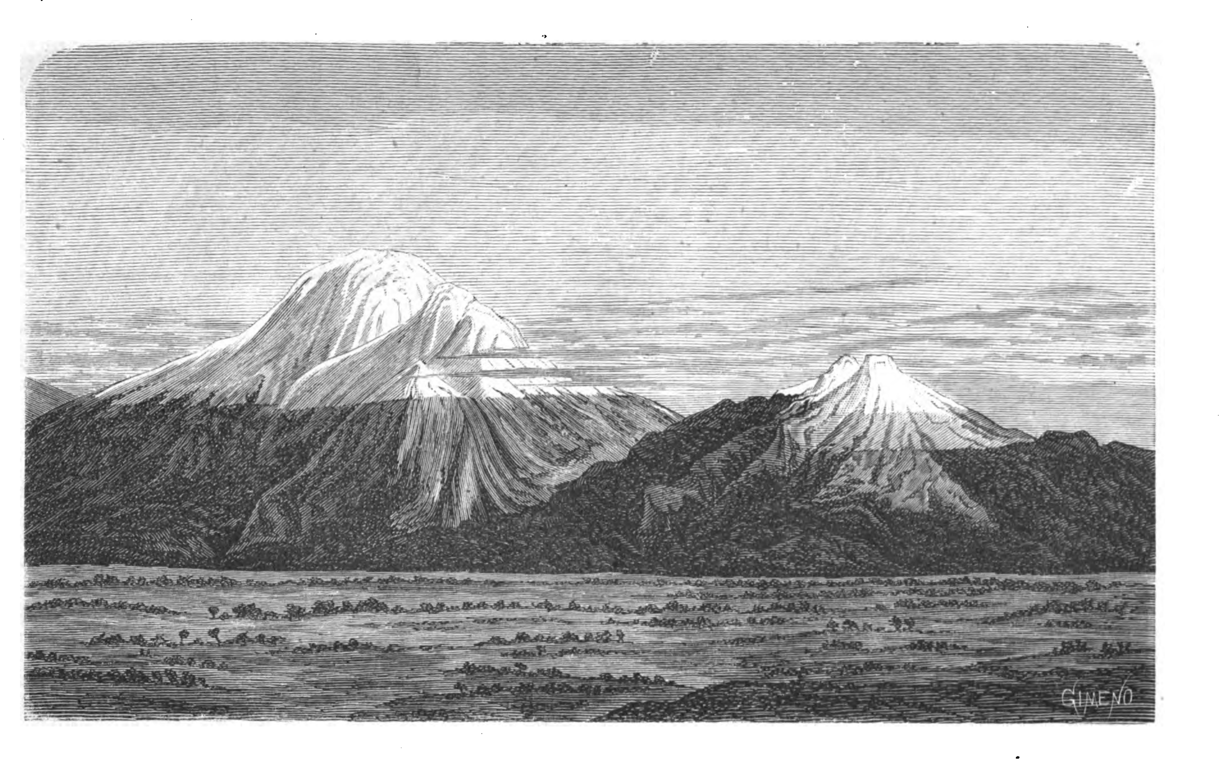
DE MAYPURES.





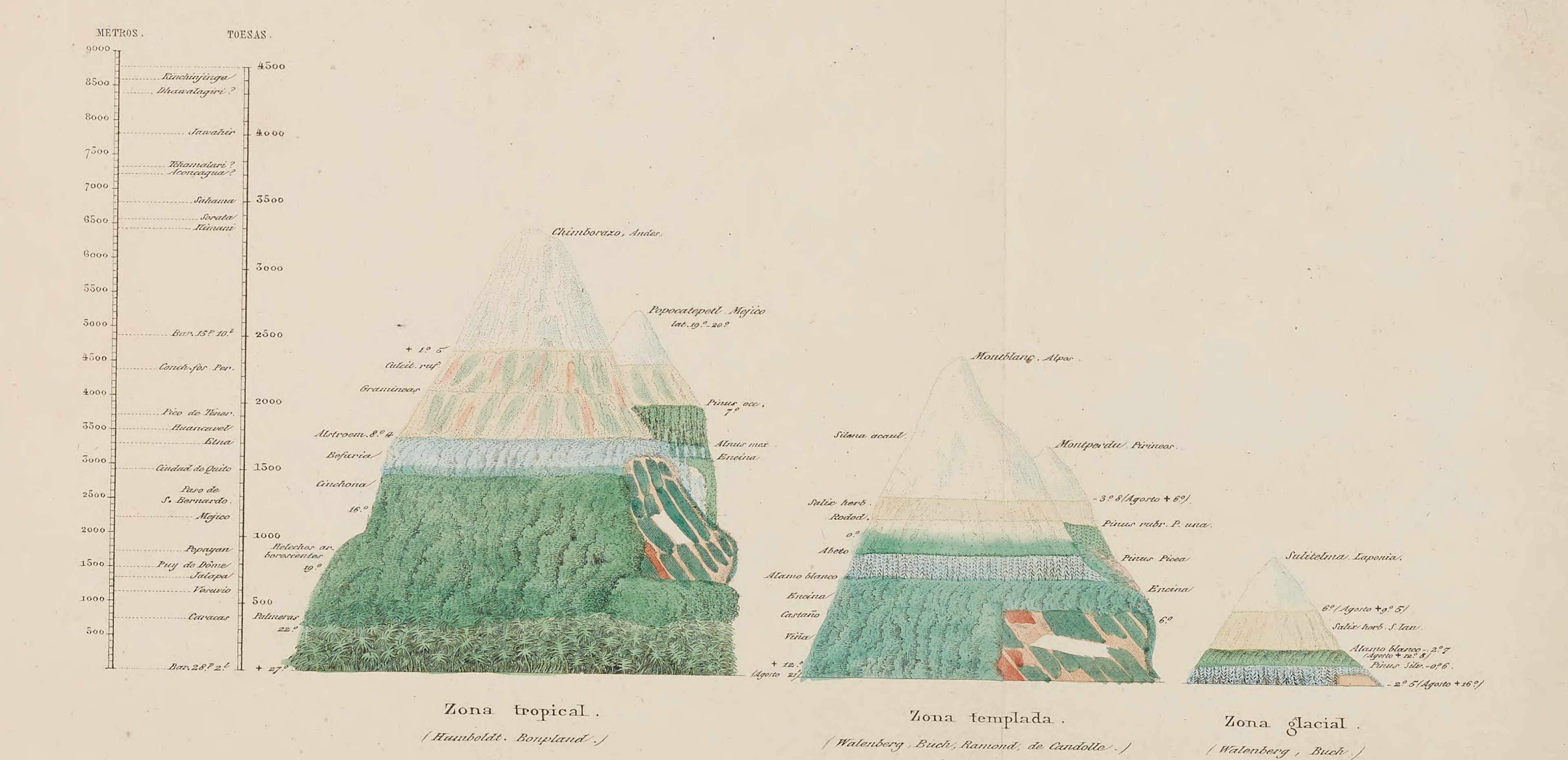


LAGO DE GUATAVITA



EL CHIMBORAZO (6540 METROS) — EL CARGUAIRAZO (4775 METROS)

Vistos desde el llano de Tapia.



Zona tropical.

(Humboldt. Bonpland.)

Zona templada.

(Walenberg, Buch, Ramond, de Candolle.)

Zona glacial.

(Walenberg, Buch.)

Grabado por G. Pfeifer.

Lit. de G. Pfeifer. Madrid.

